Emilio Balletto - Silvio Spanò

Istituto di Zoologia dell'Università di Genova

# CIPRINIDI DEL GENERE *GARRA* HAMILTON 1822, RACCOLTI NELLO YEMEN DAL PROF. GIUSEPPE SCORTECCI

## INTRODUZIONE

Lo studio dei Ciprinidi del genere *Garra* Hamilton 1822, distribuito in una fascia equatoriale che va dall'Africa occidentale alla Cina meridionale e al Borneo, è stato approfondito particolarmente da Boulenger (1909) per ciò che concerne le forme africane e da Hora (1921) e numerosi altri per quelle indiane. Più recentemente Menon (1964) ne ha compiuto una revisione totale ed ha così permesso di ridurre notevolmente il numero delle specie di *Garra* effettivamente distinguibili.

Se la letteratura sulle forme indiane ed africane è relativamente abbondante (cfr. ad esempio la ricca bibliografia riportata nel citato lavoro di Menon), molto meno conosciute sono invece le popolazioni di *Garra* della penisola araba. La prima descrizione di una forma dell'Arabia meridionale risale infatti ad Hora (1921) il quale studiò alcuni esemplari apparentemente raccolti a Lahej, presso Aden, separandoli in una nuova specie, *Garra arabica* Hora, dichiaratamente molto prossima alla *Garra gotyla* (Gray) ed alla sua affine *G. stenorhynchus* (Jerdon).

Tale popolazione non fu però più rinvenuta, nonostante le raccolte effettuate nella località tipica, per cui già Trewavas (1941) adombrava la possibilità che si fosse compiuto un errore di etichettatura e che tali individui fossero in realtà di provenienza diversa. Più recentemente Menon, nel corso del suo lavoro di revisione, mostra notevole incertezza a proposito di questo taxon. Nella parte introduttiva, infatti, egli afferma di non considerarlo specie valida, ma non lo include poi in alcuna sinonimia. Analogamente anche Karaman (1971) non cita più questa entità, che dovrebbe forse essere depennata dalla fauna dell'Arabia meridionale.

Un ventennio dopo la descrizione di *G. arabica*, Trewavas (1941)

esaminando il materiale raccolto durante la spedizione del British Museum nell'Arabia sud-occidentale (1937-38), descrisse due nuove specie: *Garra tibanica* (località tipica Usaifirà e Uadi Tiban, Yemen meridionale) e *Garra brittoni* (località tipica Migyal-al-Alaf, cisterna a 8 miglia a sud di Sana-a, Yemen). Nel corso di tale studio, inoltre, l'Autrice aggregò a *G. tibanica* anche alcuni esemplari provenienti da località diverse (di cui alcune comprese entro i limiti dell'allora Protettorato di Aden), già presenti nelle collezioni del British Museum e precedentemente determinati come *G. lamta* Hamilton. TREWAVAS sottolineò, infine, una netta affinità fra le sue nuove specie ed alcune forme est-africane, come *G. blanfordi* (Blgr.), tanto da ipotizzare una possibile relazione subspecifica fra tali taxa.

Più recentemente MENON (op. cit.) stabiliva giustamente l'appartenenza di *G. tibanica* e *G. brittoni* ad una sola entità specifica (*G. tibanica* Trewavas) che separava in un complesso di forme (the '*tibanica*' complex) a cui riferì la totalità delle specie africane (*G. quadrimaculata* (Rüppel), *G. ignesti* (Gianferrari), *G. ornata* (Nichols e Griscom), *G. trewavasi* (Monod), *G. makiensis* (Boulenger), *G. debeensis* (Rüppel) e *G. ethelwynnae* Menon), sottolineando così ancora una volta la gravitazione etiopica di questo contingente di forme arabe. Nel medesimo lavoro vengono poi ad essere riferiti a *G. tibanica* Trewavas anche alcuni esemplari raccolti nella Somalia ex britannica. Status molto differente avrebbe, sempre secondo questo Autore, *G. barreimiae* Fowler e Steinitz, dell'Oman, che sarebbe invece un elemento a gravitazione sud-ovest asiatica, più prossimo a *G. rufa* (Heckel) della Palestina, Siria, Persia, Iraq e Armenia.

In un quadro di scarso dettaglio come quello sommariamente tracciato risulta di particolare interesse lo studio dell'abbondantissimo materiale ittico riportato dal prof. GIUSEPPE SCORTECCI dalla spedizione biologica da Lui effettuata nello Yemen (1965), ammontante a quasi tremila esemplari di Ciprinidi riferibili al genere *Garra*. Alcuni di questi furono prelevati intenzionalmente dalle località di provenienza di quelli studiati da TREWAVAS, al fine di cercare una soluzione globale della sistematica del genere nell'Arabia sud-occidentale.

## MATERIALI E METODI

Il presente studio è basato su 2764 esemplari di *Garra* raccolti nello Yemen dal compianto prof. Giuseppe Scortecci (fig. 1). La lun-

Fig. 1 - Principali località di raccolta degli esemplari esaminati (cerchietti).

ghezza standard e il sesso sono stati rilevati su tutti gli esemplari a nostra disposizione; data l'ingente quantità di materiale, tuttavia, l'analisi statistica è stata effettuata su di un numero minore di esemplari. Più esattamente, quando ciò è stato possibile, si sono misurati 35 individui per ogni località di cattura (tab. 1) campionati in modo casuale.

Tabella 1

| Esemplari | Località di cattura | Data | Esemplari misurati |
|---|---|---|---|
| 74 | U. El Kasaba | 24/8/65 | 35 |
| 89 | U. Vahar Hamdam | 2/9/65 | 35 |
| 64 | Sana-a | 14/9/65 | 35 |
| 117 | U. Rum Rum | 30/8/65 | 35 |
| 2 | U. El Asfura | 9/9/65 | 2 |
| 149 | U. Rimah | ?/9/65-10/10/65 | 35 |
| 78 | U. Reilamah | 10-11/9/65 | 35 |
| 19 | U. El Gadan | 16/8/65 | 16 |
| 1614 | Hammam Ali | 6-8/9/65 | 35 |
| 35 | U. Nakalani | 12/8/65 | 35 |
| 136 | Bir el Menzil | 16/9/65 | 35 |
| 153 | U. Nakar | 18-19/9/65 | 35 |
| 155 | Usaifirà | 28/7/65 | 35 |
| 15 | U. El Mughebbie | 9/10/65 | 15 |
| 13 | U. Multaka Algailen | 10/10/65 | 4 |
| 51 | El Bahr | 2/8/65 | 35 |
| Tot. 2764 | | | 456 |

Su 456 esemplari, quindi, sono state rilevate le seguenti misurazioni (approssimate ad 1/10 mm):

1) Lunghezza totale: dall'apice del muso all'estremità della pinna caudale (fig. 2-1).
2) Lunghezza standard: dall'apice del muso alla base della pinna caudale (fig. 2-2).
3) Lunghezza del capo: dall'apice del muso all'estremità posteriore dell'opercolo (fig. 2-3).
4) Larghezza del capo: a livello del centro degli opercoli (fig. 2-4).
5) Altezza del capo: esattamente al centro della porzione postorbitaria del capo stesso (fig. 2-5).
6) Altezza del corpo: immediatamente davanti all'inserzione della pinna dorsale (fig. 2-6).
7) Lunghezza del muso: dall'apice del muso al margine anteriore dell'occhio (fig. 2-7).
8) Altezza peduncolo caudale: nel punto più stretto (fig. 2-8).
9) Diametro dell'occhio: secondo una sezione frontale (fig. 2-9).

10) Distanza interorbitaria: fra i punti centrali delle orbite.

11) Lunghezza del disco mentale: dal centro della rima boccale al centro del margine posteriore del disco (fig. 2-11).

12) Larghezza del disco mentale: nel punto di maggior larghezza (fig. 2-12).

13) Lunghezza del barbiglio anteriore: di preferenza misurata a sinistra.
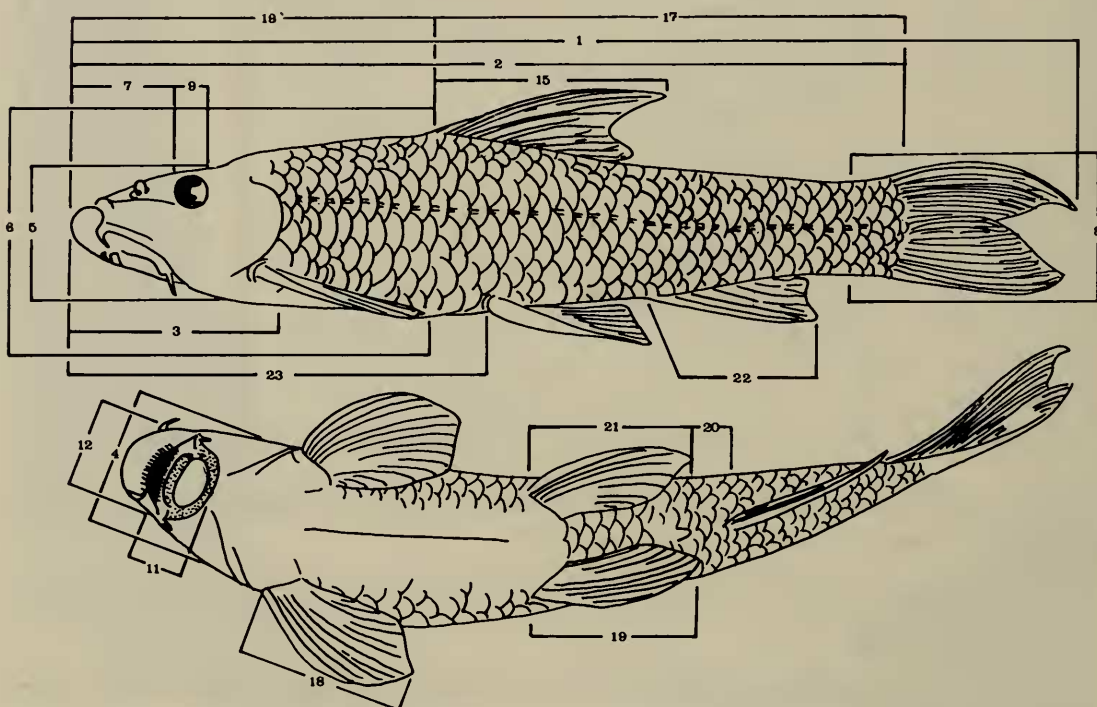
Fig. 2 - Principali misurazioni effettuate sugli esemplari esaminati di *Garra tibanica* Trewavas.

14) Lunghezza del barbiglio posteriore: di preferenza misurata a sinistra.

15) Altezza della pinna dorsale: dalla base del primo raggio all'estremità postero-superiore della pinna (fig. 2-15).

16) Lunghezza predorsale del corpo: fra l'apice del muso e l'inserzione anteriore della pinna dorsale (fig. 2-16).

17) Lunghezza postdorsale: fra la base del primo raggio della dorsale e l'estremità posteriore del peduncolo caudale (fig. 2-17).

18) Lunghezza delle pinne pettorali: misurata con la pinna in posizione

di riposo fra l'inserzione anteriore e l'estremità della pinna stessa, di preferenza sul lato sinistro (fig. 2-18).

19) Lunghezza delle pinne pelviche: misurata con la pinna in posizione di riposo, fra la base del primo raggio e l'estremità posteriore della pinna stessa (fig. 2-19).

20) Distanza fra l'apertura anale e l'origine della pinna anale (alla base del primo raggio) (fig. 2-20).

21) Distanza fra l'apertura anale e la base delle pinne pelviche: dal centro del labbro posteriore dell'apertura anale alla base del primo raggio della pinna pelvica di sinistra (fig. 2-21).

22) Lunghezza della pinna anale: fra l'inserzione del primo raggio e l'estremità posteriore della pinna (fig. 2-22).

23) Lunghezza preventrale del corpo: fra l'apice del muso e l'inserzione del primo raggio della pinna pelvica di sinistra (fig. 2-23).

24) Numero di scaglie facenti parte della linea laterale.

25) Numero di scaglie comprese fra la linea laterale e l'origine anteriore della pinna dorsale.

26) Numero di scaglie comprese fra la linea laterale e l'inserzione del primo raggio della pinna pelvica.

27) Numero dei raggi della pinna dorsale.

28) Numero dei raggi della pinna anale.

## ELABORAZIONE STATISTICA DEI DATI

Non tutte le misurazioni summenzionate sono state elaborate statisticamente: la variazione individuale concernente le misure n. 24, 25,26,27,28 si è infatti rilevata minima in tutti gli esemplari esaminati. L'elaborazione statistica delle rimanenti si è effettuata in più fasi di cui la prima è stata sviluppata sotto forma di analisi fattoriale. La metodologia seguita in tale fase iniziale è già stata descritta in dettaglio in un precedente lavoro (BALLETTO, 1969), e non si ritiene quindi di doversi dilungare ulteriormente su questo punto.

Come si può osservare nel grafico riportato in fig. 3, le misure N. 1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,15,16,17,18,19,21,23 (ma anche, in minor grado, quelle n. 12,20,22) danno informazioni del medesimo tipo, la cui risultante è costituita dal vettore $\vec{F}$ 1; la $\vec{F}$ 2 è invece determinata maggiormente dalla misura 14, ma anche dalla 13. La misurazione n. 9 spiega invece gran parte del vettore $\vec{F}$ 3 al quale contribuiscono però, seppure
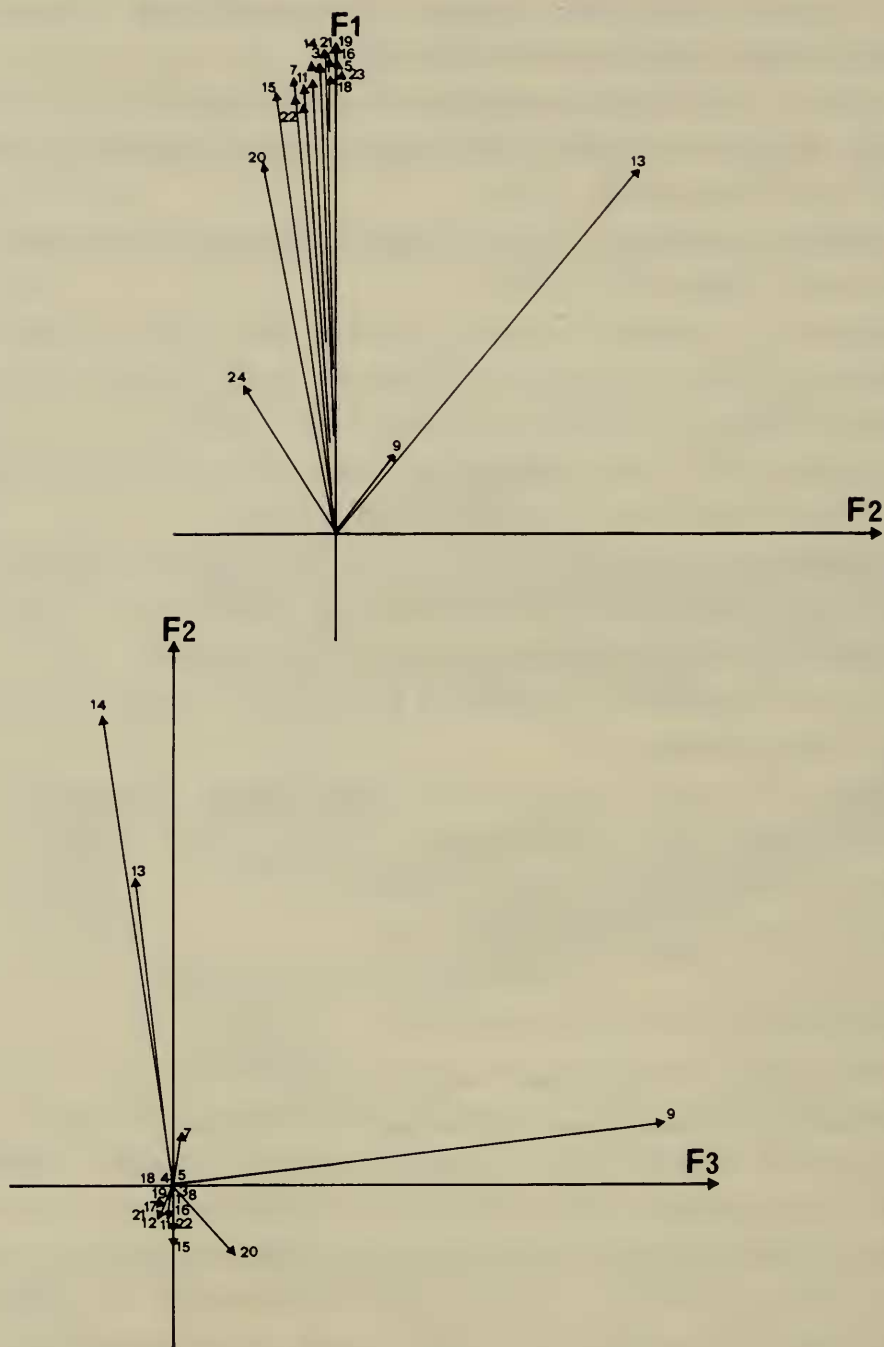
Fig. 3 - Proiezione delle misure effettuate sui piani individuati dalle componenti principali $\vec{F1}$-$\vec{F2}$ ed $\vec{F2}$-$\vec{F3}$.

in minore misura, anche la 24 e la 20.

La proiezione degli esemplari esaminati sui piani individuati dai vettori $\vec{F}\,1$-$\vec{F}\,2$, $\vec{F}\,1$-$\vec{F}\,3$, $\vec{F}\,2$-$\vec{F}\,3$ non ha permesso in alcun modo di discriminare fra loro popolazioni differenti, conducendo così all'ipotesi

tutte le *Garra* oggetto del presente studio appartengano alla medesima entità specifica, identificabile con *Garra tibanica* Trewavas.

Allo scopo di mettere in evidenza se, all'interno di tale specie che a prima vista appariva estremamente variabile, fosse possibile individuare l'esistenza di popolazioni a valore subspecifico, i medesimi dati sono stati quindi elaborati anche tramite analisi discriminante fra più gruppi (Kendall, 1957). Il programma Fortran, ottenuto dalla Università di Hawayi, è stato successivamente modificato, grazie alla collaborazione del dott. Barla del Centro di Calcolo Numerico della Università di Genova. L'elaborazione dei dati è stata compiuta sul calcolatore C.I.I. 10070 in dotazione al Centro medesimo.

I gruppi di individui che, ad un primo esame, erano apparsi maggiormente differenziati sono stati quindi elaborati separatamente e la loro costituzione è stata via via perfezionata, attraverso prove successive, fino a raggiungere l'assetto definitivo, comprendente 9 diverse popolazioni, rappresentanti altrettante entità tassonomiche. Poiché in nessun caso è stato possibile ottenere la completa classificazione degli individui spettanti alle diverse popolazioni, ma è stato possibile discriminare solamente dal 78% al 97% degli esemplari, si può inoltre affermare che questa seconda elaborazione ha confermato quanto già emerso dall'analisi fattoriale, portando così alla conclusione che l'intero gruppo di esemplari esaminati appartenga ad una sola specie. Come già accennato a questa stessa conclusione era giunto anche Menon (1964).

Per quanto riguarda il numero delle sottospecie in essa discriminabili, lo studio statistico ha permesso di metterne in evidenza 9. Deve però essere sottolineato che si è fatto il possibile per limitare al massimo il numero delle nuove entità da descrivere. Se non si avesse così operato, infatti, sarebbe stato estremamente semplice arrivare a determinare una diversa sottospecie in ognuno dei luoghi d'acqua considerati.

A questo tentativo di operare una sintesi che mettesse piuttosto in evidenza le affinità fra le diverse popolazioni, piuttosto che le differenze che le dividono, deve anche essere imputata la minore omogeneità delle entità subspecifiche a più ampia diffusione. Analogamente in tali popolazioni l'analisi discriminante permette di determinare esattamente un minore numero di individui (78-81%), mentre per i taxa più omogenei e confinati ad una sola o a poche località contigue si giunge ad ottenere una classificazione pressocché totale (82-89%).

Le popolazioni così individuate hanno fornito, tramite l'elaborazione dei dati (con analisi discriminante) sopra accennata, le seguenti funzioni discriminanti.

PRIMO GRUPPO: esemplari provenienti da U. Vahar Hamdan, Sana-a, U. Rum-Rum, U. El Asfura; *G.t. brittoni* Trewavas
2.8862 (1) — 2.9119 (2) + 4.0180 (3) — 5.5075 (4) + 4.7701 (5) + + 1.5484 (6) — 0.2084 (7) — 1.6015 (8) + 0.26585 (9) + 0.18292 (10) + 1.8965 (11) — 5.1827 (12) — 3.8151 (13) + 0.097749 (14) — 0.86463 (15) + 0.59857 (16) — 2.9161 (17) + 1.7355 (18) — 1.0884 (19) + 6.2697 (20) — 0.7591 (21) + 1.3348 (22) + 0.68515 (23) + + 24.094 (24) — 439.12

Su 100 esemplari elaborati tale funzione ha procurato il massimo *score* per 75 individui.

SECONDO GRUPPO: esemplari raccolti a U. Rimah, U. Reilamah, Hamman Ali e U. El Gadan. *G.t. yemenica* ssp. nova
3.3061 (1) — 2.8836 (2) + 3.1003 (3) — 6.2015 (4) + 1.9212 (5) + + 1.3061 (6) + 1.1081 (7) — 1.3316 (8) + 0.3570 (9) — 0.2452 (10) + + 2.8962 (11) — 5.6739 (12) — 3.0069 (13) + 0.034059 (14) — 0.7039 (15) + 0.11369 (16) — 2.5572 (17) + 1.3119 (18) — 0.57949 (19) + + 5.8863 (20) — 0.74992 (21) + 1.4836 (22) + 0.6751 (23) + 23.771 (24) — 424.43.

Su di un totale di 100 esemplari elaborati tale funzione ha generato il massimo *score* per 84 individui.

TERZO GRUPPO: esemplari raccolti nello Uadi Nakalani e determinati come *G.t. nakalani* ssp. nova
3.2006 (1) — 3.0880 (2) + 2.9765 (3) — 5.3688 (4) + 2.8195 (5) + + 0.81488 (6) + 0.25999 (7) — 1.7538 (8) + 0.30661 (9) — 0.097218 (10) + 2.5657 (11) — 5.8288 (12) — 3.6393 (13) + 0.25565 (14) — 0.85266 (15) + 1.0242 (16) — 2.6184 (17) + 1.8849 (18) — 0.34327 (19) + 3.4801 (20) — 0.44406 (21) + 1.0358 (22) + 0.42903 (23) + + 23.634 (24) — 417.44.

Tale funzione discriminante ha permesso di classificare esattamente 24 esemplari su di un totale di 26 elaborati (92%).

QUARTO GRUPPO: esemplari raccolti nel pozzo di Bir el Menzil, presso Dhamar e determinati come *G.t. dhamarica* ssp. nova
3.3767 (1) — 3.3981 (2) + 4.1497 (3) — 5.0747 (4) + 4.2504 (5) + — 0.10933 (6) — 1.4572 (7) — 2.8461 (8) + 0.26154 (9) + 0.20152 (10) — 1.1715 (11) — 2.9896 (12) — 3.2192 (13) + 0.060471 (14) —

0.69318 (15) + 1.7840 (16) — 2.7450 (17) + 1.6096 (18) — 2.1156 (19) + 3.3735 (20) — 1.0856 (21) + 1.3661 (22) + 0.91248 (23) + + 23.420 (24) — 419.38.

Tale funzione discriminante ha permesso di classificare esattamente (massimo *score*) 33 esemplari su 34 elaborati (97%).

Quinto Gruppo: individui raccolti nel pozzo di Usaifirà, località tipica di *G.t. tibanica* Trewavas
3.0528 (1) — 3.1293 (2) + 4.0769 (3) — 4.4169 (4) + 4.9155 (5) + + 1.4982 (6) — 1.1872 (7) — 0.34257 (8) + 0.23385 (9) — 1.3886 (10) + 0.53244 (11) — 3.0144 (12) — 3.2776 (13) + 0.46449 (14) — 0.78004 (15) + 0.28287 (16) — 2.2686 (17) + 1.6569 (18) — 2.2149 (19) + 4.7318 (20) — 0.92508 (21) + 1.1176 (22) + 0.55301 (23) + + 22.792 (24) — 395.48.

Su di un totale di 35 esemplari elaborati, tale funzione discriminante ha generato il massimo *score* per 31 individui, permettendo così di classificare esattamente l'88% dei soggetti.

Sesto Gruppo: individui raccolti a Multaka Algailen e nello U. El Mughebbie, determinati come *G.t. multaka* ssp. nova
3.3074 (1) — 2.7391 (2) + 3.3046 (3) — 5.4337 (4) + 3.5148 (5) + + 2.3263 (6) — 1.2015 (7) — 0.88969 (8) + 0.27521 (9) — 0.066157 (10) + 2.1192 (11) — 4.5280 (12) — 3.6200 (13) + 0.46926 (14) — 0.83096 (15) — 0.58234 (16) — 2.4760 (17) + 1.4031 (18) — 1.3816 (19) + 5.8948 (20) — 0.93277 (21) + 1.2462 (22) + 0.47236 (23) + 23.664 (24) — 419.76.

Tale funzione discriminante ha permesso di determinare esattamente (massimo *score*) 16 esemplari su 19 elaborati (84%).

Settimo Gruppo: individui raccolti ad El Bahr e determinati come *G.t. elbahrica* ssp. nova
2.9960 (1) — 3.4906 (2) + 3.1037 (3) — 6.1547 (4) + 4.6823 (5) + + 2.0422 (6) — 1.7437 (7) — 0.23296 (8) + 0.24471 (9) — 0.44007 (10) + 0.38843 (11) — 3.4463 (12) — 1.6567 (13) — 0.38466 (14) — 0.60224 (15) + 0.59704 (16) — 1.4068 (17) + 1.4842 (18) — 1.3975 (19) + 6.4894 (20) — 0.80426 (21) + 1.2119 (22) + 0.37294 (23) + + 23.217 (24) — 405.30.

Per mezzo della funzione discriminante surriportata sono stati determinati esattamente 32 individui su 35 (91%).

Ottavo Grnppo: individui raccolti nello U. El Kasaba e determianti come *G.t. kasaba* ssp. nova

3.0030 (1) — 3.1769 (2) + 2.7988 (3) — 7.2304 (4) + 3.1292 (5) + + 2.5037 (6) + 3.7063 (7) — 0.18931 (8) + 0.30475 (9) + 0.6447 (10) + 2.1805 (11) — 5.0123 (12) — 3.5236 (13) — 0.26438 (14) + — 0.49626 (15) — 0.34547 (16) — 1.8491 (17) + 1.0473 (18) — 0.52746 (19) + 6.2669 (20) — 0.26722 (21) + 1.6491 (22) + 0.38047 (23) + + 24.133 (24) — 453.21.

Tale funzione discriminante ha permesso di ottenere l'esatta classificazione di 30 individui su 35 elaborati di questa popolazione (86%).

Nono Gruppo: esemplari raccolti nello Uadi Nakar e determinati come *G.t. scorteccii* ssp. nova
2.8159 (1) — 3.1366 (2) + 4.2769 (3) — 4.7432 (4) + 4.6024 (5) + + 1.6298 (6) + 0.028893 (7) — 1.9342 (8) + 0.31426 (9) — 0.31604 (10) — 1.2842 (11) — 6.6071 (12) — 3.0119 (13) — 0.79292 (14) + — 0.66743 (15) + 0.9335 (16) — 3.30643 (17) + 1.9870 (18) — 0.22958 (19) + 3.9860 (20) — 0.88379 (21) + 1.8145 (22) + 1.3088 (23) + + 24.087 (24) — 453.15.

Questa funzione discriminante ha permesso l'esatta classificazione di 29 individui di questa popolazione su 34 elaborati (83%).

| Funzione / Gruppo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 75 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 1 | 0 | 6 |
| 2 | 2 | 84 | 4 | 0 | 1 | 6 | 1 | 2 | 0 |
| 3 | 0 | 1 | 24 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 33 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 16 | 0 | 1 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 32 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 30 | 0 |
| 9 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 29 |

Tabella 2 - Classificazione degli esemplari spettanti ai diversi gruppi in base alle funzioni discriminanti elaborate secondo il metodo di Kendall (1957). I gruppi sono numerati come nel testo (1-9) e così pure le funzioni discriminanti relative.

Per quanto riguarda la classificazione a cui sono andati incontro gli esemplari che non hanno potuto essere determinati esattamente per mezzo delle funzioni discriminanti surriportate, si veda la tab. 2.

Una volta stabilito il definitivo assetto delle popolazioni studiate restava il problema di permettere la rapida determinazione dei singoli

esemplari senza dovere necessariamente ricorrere al più preciso, ma indubbiamente complesso, sistema di compiere tutte le 24 misurazioni e di risolvere poi, su quella base, le 9 diverse funzioni discriminanti, allo scopo di stabilire in quale di esse l'esemplare in esame raggiunge il massimo *score*. Si è quindi usato il sistema di calcolare tutti i possibili rapporti fra le diverse misurazioni effettuate in ogni singolo individuo, e di calcolare poi la media e lo SQM di tali quozienti per le diverse popolazioni, secondo la metodologia già impiegata da diversi Autori, fra cui, ad esempio, Simpson e Roe (1942), Hubbs (1954), Menon (1964).

Sulla base di questa elaborazione, compiuta anch'essa tramite calcolatore, si sono così evidenziate le misurazioni che apparivano essere di maggiore utilità pratica per la determinazione quando fossero rapportate con altre. Nel compiere la scelta si è però dato ogni volta la preferenza ai rapporti elaborati su misurazioni fra loro il più possibile congruenti (ad es. l'altezza del corpo/lunghezza standard oppure lunghezza del capo/diametro dell'occhio ecc. ma non lunghezza standard/diametro dell'occhio), sempre che le rispettive medie e SQM permettessero la discriminazione di uno o più gruppi (SQM che non si sovrappongono).

Nonostante la praticità intuitiva di questo metodo, è però evidente che, dal punto di vista della statistica teorica, esso porge largamente il fianco a critiche di vario genere. Si è quindi elaborato, per ogni coppia di misure, selezionata come si è detto, una analisi di covarianza che fosse in grado di evidenziare l'effettiva attendibilità statistica delle differenze trovate. In ognuno dei gruppi evidenziati tale analisi ha dato valori di F altamente significativi per tutte le coppie di misure così selezionate.

## **Garra tibanica** Trewavas 1941

Come si è detto tutto il materiale spettante al genere *Garra* che è stato raccolto dal prof. Scortecci nel corso della sua ultima spedizione in Arabia meridionale (Yemen) è risultato appartenere a questa sola entità specifica, di cui Menon (1964) ha già fornito una diagnosi differenziale in grado di permetterne la distinzione abbastanza agevole da tutte le altre forme dello stesso raggruppamento. Questo Autore riporta inoltre una descrizione dettagliata cui poco possono aggiungere le osservazioni effettuate in questo lavoro.

Ci limiteremo quindi a ricordare che *Garra tibanica* è un Ciprinide a corpo piuttosto slanciato, brunastro superiormente e quasi bianco nelle parti ventrali o ventro-laterali, talvolta segnato, soprattutto negli esemplari di taglia minore, da una banda laterale più scura. I cinque raggi ramificati posteriori della dorsale sono in genere segnati alla base da altrettante macchie nere, mentre, in qualche caso, un'altra macchia scura può essere presente dietro all'angolo superiore dell'opercolo. Le principali caratteristiche specifiche sono costituite dalla presenza di due paia di barbigli, dalla posizione dell'apertura anale, molto prossima all'origine della pinna anale, e dalla presenza di scaglie lungo la linea medio-dorsale nella porzione predorsale del corpo (*).

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 78.669<br>(24.347) | 63.709<br>(19.945) | 15.723<br>(4.709) | 10.860<br>(3.668) | 9.410<br>(2.770) | 13.196<br>(5.426) | 7.050<br>(2.463) |
| 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 6.780<br>(2.407) | 2.846<br>(1.862) | 6.614<br>(2.162) | 4.722<br>(1.605) | 5.455<br>(2.306) | 2.517<br>(0.965) | 1.934<br>(1.075) |
| 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 14.967<br>(5.445) | 30.914<br>(9.567) | 34.881<br>(11.608) | 13.405<br>(4.192) | 11.878<br>(4.013) | 1.879<br>(0.733) | 12.455<br>(4.794) |
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 11.232<br>(4.175) | 33.640<br>(10.736) | 34.734<br>(1.361) | 5.02<br>(3½-5½) | 4.29<br>(3½-5½) | III-7<br>(III-6<br>III-8) | III-5<br>(III-4<br>III-6) |

Tabella 3 - Medie (in alto) e SQM (fra parentesi) delle misurazioni effettuate sull'intero materiale esaminato di *Garra tibanica* Trewavas. I dati riportati fra parentesi per le misure n. 25, 26, 27, 28, rappresentano gli estremi della variazione osservata. Misurazioni numerate come a pag. 249-251.

(*) Riteniamo interessante rilevare che questo Autore distingue *G. tibanica* Trewavas dalla sua *G. ethelwynnae* (di Salomona, Eritrea) principalmente perché quest'ultima avrebbe la zona mediana della porzione predorsale del corpo priva di scaglie. L'esame dell'abbondante materiale di *G. tibanica* a nostra disposizione ha però permesso di appurare che anche in questa entità la lepidosi dorsale (e pettorale) è normalmente costituita da elementi intradermici. Se tali scaglie sono spesso visibili per trasparenza attraverso la cute, è però anche vero che in molto individui, ed almeno in una intera popolazione (*G. tibanica nakalani* ssp. nova), ciò non si verifica; essi sono quindi apparentemente privi di scaglie nella zona compresa fra la dorsale e il capo. Poiché *G.t. nakalani* non rappresenta certo un'entità separabile da *G.t. tibanica* ad un rango superiore a quello subspecifico, non sembra improbabile che una simile relazione possa esistere pure fra la *tibanica* stessa ed *ethelwynnae*, tanto più che lo stesso MENON attribuisce a *tibanica* anche esemplari di provenienza somala. Si dovrebbe parlare quindi di *G. tibanica ethelwynnae* Menon.

Le medie e gli scarti quadratici medi delle misurazioni effettuate sull'intero materiale esaminato sono riportate nella tabella 3.

### Chiave analitica per la determinazione delle sottospecie descritte di *Garra tibanica* Trewavas

1) Muso liscio in entrambi i sessi, o presentante tubercoli in un numero molto limitato di esemplari di sesso femminile . . 2

   Muso rivestito di tubercoli almeno nella zona loreale e in non meno del 50% degli individui di sesso femminile . . . 4

2) Corpo relativamente slanciato, in cui l'altezza è compresa 5,2-6,5 volte nella lunghezza standard . . . . . . . 3

   Corpo più tozzo, la cui altezza è compresa 4-4,8 volte nella lunghezza standard (media 4,4 - SQM 0,44) *G.t. scorteccii* ssp. nova

3) Pinne pettorali contenute circa 4 volte nella lunghezza standard (media 4,2 - SQM 0,4), pelviche un po' più piccole (il rapporto tra le misure 2 e 19 ha media 5,1 e SQM 0,5) *G.t. nakalani* ssp. nova

   Pinne pettorali contenute circa 5 volte nella lunghezza standard (media 4,9 - SQM 0,4); le pelviche vi sono comprese circa 6 volte (media 5,9 - SQM 0,5); disco mentale generalmente ridotto . . . . . . . . . . *G.t. dhamarica* ssp. nova

4) Capo relativamente depresso, la cui altezza è compresa in genere 6,8-8 volte nella lunghezza standard . . . . . . 5

   Capo più elevato, la cui altezza è contenuta generalmente 5,7-7 volte nella lunghezza standard . . . . . . . . 6

5) Corpo slanciato, la cui altezza è contenuta 4,8-6 volte nella lunghezza standard; dimensioni medie (l. standard media mm 60 ca.) . . . . . . . . . . *G.t. yemenica* ssp. nova

   Corpo più tozzo, la cui altezza è compresa circa 4,5 volte nella lunghezza standard; dimensioni grandi (l. standard media mm 100 ca.) . . . . . . . *G.t. kasaba* ssp. nova

6) Capo relativamente breve, la cui lunghezza è contenuta in genere da 4 a 4,6 volte nella lunghezza standard (media 4,1-4,2) 7

   Capo più grande, contenuto generalmente 3,4-4,1 volte nella lunghezza standard (media 3,8-3,9) . . . . . . . . 8

7) Barbiglio posteriore lungo quasi come quello anteriore (il rapporto 13/14 ha media 1,1 e SQM 0,25) *G.t. multaka* ssp. nova

Barbiglio posteriore nettamente più breve di quello anteriore (il rapporto 13/14 ha media 1,69 e SQM 0,35) *G.t. elbahrica* ssp. nova

8) Linea laterale comprendente 34-37 scaglie; lunghezza postdorsale del corpo compresa circa 2 volte nella lunghezza standard (il rapporto 2/17 ha media 1,9 e SQM 0,08) *G.t. brittoni* Trewavas

Linea laterale comprendente 32-34 scaglie; lunghezza postdorsale del corpo compresa circa 1,8 volte nella lunghezza standard (il rapporto 2/17 ha media 1,81 e SQM 0,1) *G.t. tibanica* Trewavas

## **Garra tibanica tibanica** Trewavas 1941

Esemplari esaminati n. 155 (41 ♂♂, 64 ♀♀, 50 immaturi) tutti raccolti nello Uadi Usaifirà, Yemen, il 28.VII.1965, legit G. Scortecci.

DIAGNOSI. Una razza di *Garra tibanica* di media grandezza (lunghezza standard media mm 64.67), in cui le femmine presentano (84.4% dei casi) numerose formazioni tubercoloidi, site all'estremità e sui lati del muso e visibili, in genere, solamente al binoculare. Pinna dorsale a margine posteriore mediamente concavo ed apice moderatamente acuto o arrotondato. Capo relativamente grande e massiccio, la cui altezza è contenuta in genere 6-6.5 volte nella lunghezza standard (media 6.25, SQM 0.34), mentre la sua lunghezza vi è contenuta generalmente 3.5-4 volte (media 3.91, SQM 0.20). Pinna dorsale spostata in avanti; la lunghezza postdorsale del corpo è infatti contenuta solitamente 1.8 volte nella lunghezza standard (media 1.81, SQM 0.1). Linea laterale comprendente 32-34 scaglie. Altri caratteri utili per la determinazione di questa forma sono rappresentati ad esempio dalla conformazione generale del corpo; il tronco è infatti molto meno snello di quanto non si verifichi in *G.t. brittoni*, *G.t. yemenica*, *G.t. nakalani* e *G.t. dhamarica*, essendo la sua altezza compresa circa 4.5 volte nella lunghezza standard (media 4.6, SQM 0.5) e lo stesso vale anche per lo spessore del peduncolo caudale che vi è compreso circa 8.5 volte (media 8.6, SQM 0.4). Il barbiglio posteriore è infine quasi lungo come quello anteriore; il rapporto fra le misure 13/14 ha infatti media 1.14 e SQM 0.14.

Descrizione. La descrizione di *Garra tibanica* data da Trewavas (1941) corrisponde in modo sufficientemente preciso al materiale a nostra disposizione, non riteniamo quindi di dover dare una nuova descrizione di questa entità. Ci limiteremo perciò a rilevare che solamente il 38% circa degli esemplari in nostro possesso (36.6% delle ♀♀ e 39.1% dei ♂♂) presenta un disco mentale completamente sviluppato; i rimanenti mostrano gradi di riduzione più o meno avanzati, i quali comportano, molto spesso, la sparizione di gran parte o di tutto il margine posteriore libero.

Per quanto riguarda il dimorfismo sessuale si può rilevare che la popolazione esaminata presenta piccoli tubercoli all'apice del muso nell'84,4% delle femmine e nel 36,6% dei maschi. Le dimensioni massime e minime riscontrate per gli individui di sesso maschile sono state rispettivamente 87 e 36 mm, mentre nelle femmine esse variano da 93,5 a 35,5 mm.

Le medie e gli SQM relativi alle misurazioni effettuate sul materiale a nostra disposizione sono riportate alla tab. 4.

Osservazioni: *G. tibanica* è stata originariamente descritta su materiale raccolto da Scott e Britton appunto ad Usaifirà; il materiale esaminato è quindi topotipico. Nella medesima descrizione Trewavas (1941) aveva però inserito anche altro materiale proveniente da diverse raccolte d'acqua, alcune delle quali situate a distanza abbastanza elevata dal « locus typicus »; non avendo esaminato tali esemplari, peraltro poco numerosi, non possiamo evidentemente pronunciarci sulla loro posizione tassonomica.

## **Garra tibanica brittoni** Trewavas 1941

Esemplari esaminati n. 264, di cui 64 (13 ♂♂, 19 ♀♀ e 32 juv.) di Sana-a (14.IX.1965), 89 (54 ♂♂, 6 ♀♀, 29 juv.) di Vahar Hamdan (2.IX.1965), 117 (62 ♂♂ e 13 ♀♀, 42 juv.) di Rum-Rum (30.VIII.1965), 2 (♀♀) di El Asfura (9.IX.1965), Yemen, legit G. Scortecci.

Diagnosi. Una razza di *Garra tibanica* di media grandezza (lunghezza standard media mm 60.8), in cui gli esemplari di sesso femminile presentano sul muso tubercoli, distinguibili almeno al binoculare, in non meno del 50% dei casi. Pinna dorsale a margine posteriore quasi rettilineo o debolmente concavo, ed apice fortemente arrotondato. Capo relativamente grande, contenuto in genere 3.5-4 volte nella lunghezza

standard (il rapporto 2/3 ha media 3.8 e SQM 0.2); disco mentale variabile. Corpo relativamente tozzo, la cui altezza è contenuta circa 5 volte nella lunghezza standard (il rapporto 2/6 ha media 4.9 e SQM 0.4); lunghezza postdorsale del corpo compresa circa 2 volte nella lunghezza standard (il rapporto 2/17 ha media 1.9 e SQM 0.08); linea laterale comprendente, in genere, 34-38 scaglie (media $35 \pm 1.24$). Una ulteriore caratteristica differenziale di questa razza è poi costituita dalle dimensioni dell'occhio, che è relativamente piccolo (il rapporto 3/9 ha media 6 e SQM 0.84). Altre notizie sono riportate nelle diagnosi di *G.t. scorteccii* e di *G.t. elbahrica*.

DESCRIZIONE ED OSSERVAZIONI. *G.t. brittoni* è stata descritta originariamente su esemplari raccolti in una cisterna situata a circa 8 miglia a sud di Sana-a e denominata, secondo TREWAVAS (1941), Migyal el Alaf. Nonostante le intense ricerche compiute nella zona, il Prof. Scortecci non è però riuscito a rinvenire notizie di tale località. In base alle caratteristiche presentate dai nostri esemplari, riteniamo però che gli esemplari rinvenuti a Sana-a, Rum-Rum, Vahar Hamdan e (più dubitativamente), ad El Asfura, siano riferibili a questa entità. Tale sottospecie risulta essere caratterizzata da una notevole variabilità, molto superiore di quella presentata da tutte le altre razze di *G. tibanica*. Nella descrizione originale di *Garra brittoni*, infatti, TREWAVAS (1941) riportava ad esempio che l'area papillata costituente il margine posteriore libero del disco mentale era presente in tutti i nove esemplari a sua disposizione. L'esame di una serie di individui molto maggiore, ha però permesso di appurare che in realtà in *G.b. brittoni* tale area è spesso in regresso; il disco manca infatti di margine libero papillato posteriore in numerosi esemplari delle varie località. Più precisamente si è potuto osservare che su 75 individui sessualmente maturi di Rum Rum, 8 (10.66%, tutti maschi) mancano di tale struttura, mentre tale percentuale sale al 41.66% negli individui di Vahar Hamdan (24 ♂♂ ed 1 ♀ su di un totale di 60 individui adulti) e all'81.25% negli esemplari di Sana-a. Riteniamo interessante rilevare che la percentuale degli individui presentanti un disco mentale ridotto, sembra così essere in relazione con il regime idrico dell'ambiente in cui essi vivono. Più precisamente, nello Uadi Rum Rum, dove in alcuni periodi dell'anno scorrono notevoli masse d'acqua, la percentuale degli individui a disco ridotto è minore, mentre essa sale per lo U. Vahar Hamdan, che è a regime più scarso, e raggiunge il massimo livello in quelli di Sana-a,

i quali, come si è detto, sono stati raccolti in affioramenti locali della falda freatica.

In *G.t. brittoni* le differenze legate al sesso sembrano essere scarsamente evidenti, e comunque meno appariscenti di quelle riscontrabili in altre entità riferibili al medesimo gruppo specifico, ed è singolare l'osservazione che la distribuzione dei tubercoli situati all'estremità del muso sembri essere legata agli stessi fattori ambientali a cui si è fatto riferimento a proposito delle modificazioni del disco mentale. Così, su 13 ♀♀ di Rum Rum solamente una presenta un muso compiutamente liscio e ben il 37.1% dei maschi ha invece muso tubercolato (23 esemplari su 62). Tale carattere è invece presente in appena il 50% circa delle femmine di Vahar Hamdan e di Sana-a (rispettivamente 3 su 6 e 10 su 19), le quali hanno pure tubercoli meno evidenti e distinguibili solamente alla lente. Nelle medesime località tutti gli esemplari di sesso maschile hanno invece muso liscio.

Desideriamo sottolineare infine che apparentemente la maturità sessuale delle femmine viene raggiunta, in *G. b. brittoni*, in uno stadio di sviluppo più tardivo di quanto non si verifichi in altre entità subspecifiche. Così a Vahar Hamdan e a Rum Rum, dove la dimensione media degli individui raccolti è piuttosto modesta, si hanno rispettivamente 6 ♀♀ contro 54 ♂♂ e 13 ♀♀ contro 62 ♂♂, mentre a Sana-a, dove sono stati raccolti molti esemplari di dimensioni notevoli, si hanno 19 ♀♀ e 13 ♂♂. Inoltre, mentre la dimensione minima degli individui sicuramente attribuibili al sesso maschile oscilla sui 32-35 mm (lungh. st.) la femmina matura di minori dimensioni che è stata rinvenuta, misura 42 mm di lunghezza standard, ma si può dire che essa rappresenti una eccezione essendo ben rare le femmine fra gli individui di lunghezza standard inferiore ai 70 mm. Dimensioni sui 40-50 mm sono invece estremamente comuni fra i maschi. Si ritiene quindi che gran parte degli individui immaturi che abbiamo rinvenuto, che hanno generalmente lunghezze standard comprese fra i 35 e i 60 mm fosse destinata ad evolvere verso il sesso femminile e che la grande quantità di immaturi che sono stati rinvenuti (42 a Rum Rum, 29 a Vahar Hamdan, 32 a Sana-a) possa così giungere a parificare il rapporto fra i sessi il cui spostamento dalla norma sarebbe altrimenti inspiegabile. Tale ipotesi è inoltre confortata dalla osservazione che fra gli esemplari di Rum Rum, dove, come si è detto, tutte le femmine hanno il muso tubercolato, tale carattere è comune anche fra i giovani, particolarmente fra quelli di maggior dimensione.

Le medie e gli SQM delle misurazioni effettuate sono riportati alla tab. 4.

Allo stato attuale delle nostre conoscenze *G.t. brittoni* abiterebbe la porzione orientale del sistema displuviale dell'acrocoro yemenita. Si tratta quindi di un piccolo gruppo di popolazioni molto isolate dalle rimanenti in quanto le acque in cui esse vivono defluiscono verso il deserto del Rub-al-Khali.

## **Garra tibanica kasaba** ssp. nova

Esemplari esaminati n. 74 (13 ♂♂, 54 ♀♀, 7 immaturi) tutti raccolti nello Uadi el Kasaba, Yemen, il 24.VIII.1965, legit G. Scortecci.

Diagnosi. Una razza di *Garra tibanica* raggiungente le massime dimensioni conosciute per la specie (lunghezza standard media mm 99.43), in cui la porzione apicale del muso è separata dal rimanente a causa della esistenza di un solco trasversale; due callosità analoghe si trovano poi ai lati del capo, inferiormente alle narici, mentre altre due, minori, si rinvengono dorsalmente, fra le aperture nasali. Tali callosità, nel sesso femminile, e nel 50% dei maschi, portano tubercoli evidenti, che, nelle femmine, sono chiaramente visibili anche ad occhio nudo e terminano con un grosso mucrone (*). Pinna dorsale ad apice molto acuto e margine posteriore fortemente concavo. Capo relativamente piccolo, contenuto generalmente oltre 4 volte nella lunghezza standard (media 4.2, SQM 0.2), piuttosto depresso, la cui altezza è contenuta in genere circa 7 volte nella lunghezza standard medesima (media 7.2, SQM 0.4), mentre il muso, che è allungato, vi è contenuto circa 8 volte (media 8.16, SQM 0.7); occhio compreso circa 6 volte nella lunghezza del capo (media 6.55, SQM 0.7).

Descrizione dell'Olotipo. Olotipo un maschio, n. 41 (fig. 4.1), misurante 99.3 mm di lunghezza standard (lunghezza totale mm 119.2). Capo lungo 24.0 mm, occhio situato nella porzione posteriore del capo, relativamente piccolo (diametro mm 3.40). Muso lungo mm 12.0, depresso, anteriormente arrotondato, segnato trasversalmente da due solchi paralleli, di cui il posteriore è situato dietro alle narici e l'anteriore segna il limite della callosità apicale del muso stesso. Le callosità laterali sono

---

(*) Ad un esame, pure non molto approfondito, sembrerebbe trattarsi di una sorta di spicola di origine dermica contenuta all'interno di una papilla, dalla quale sporge, in parte, nella zona apicale.

individuate dorsalmente da un altro paio di solchi longitudinali, i quali decorrono all'indietro fin sotto alle fossette olfattorie. Disco mentale ben sviluppato (fig. 6.1), piega labiale anteriore larga, segnata da una specie di zigrinatura costituita da numerosi solchi longitudinali paralleli; labbro inferiore similmente frangiato, trasversale, quasi rettilineo. Piega labiale posteriore papillata; porzione callosa del disco ben sviluppata, margine posteriore libero papillato. Barbiglio anteriore più lungo del posteriore, quest'ultimo misurante appena più del diametro dell'occhio. Corpo slanciato, profilo ventrale appena convesso; linea laterale comprendente 35 scaglie e separata rispettivamente da 5,5 e da 4,5 scaglie dall'origine anteriore delle pinne dorsale e ventrale. Dorsale III 8, acuta, a margine posteriore fortemente concavo; appiattita sulla superficie dorsale del corpo, la sua estremità posteriore viene a superare e ricoprire largamente tutta la base; anale III 6. Pinne pari di lunghezza sub-eguale.

Le misurazioni effettuate sono riportate alla tab. 4.

DESCRIZIONE DEI PARATIPI

Paratipi: 73 esemplari, 54 ♀♀, 12 ♂♂ e 7 imm.; stessa località e data di cattura dell'olotipo.

Le variazioni riscontrate sembrano essere in gran parte imputabili allo stadio di sviluppo raggiunto dai vari individui ed al sesso. Quest'ultimo fattore, in particolare, gioca un ruolo importante: su 12 maschi, infatti, 11 — dimensioni a parte — presentano caratteristiche praticamente identiche a quelle descritte per l'olotipo. Un solo individuo, al contrario, presenta le callosità, situate all'apice e ai lati del muso, irte di tubercoli aventi base subpoligonale, i quali recano al centro una grossa spicola, di forma conica ed estremamente acuta. Come accennato nella diagnosi, questa situazione rappresenta invece la regola nel sesso femminile, dove ben 51 esemplari su 54 (*) hanno tubercoli spinescenti sul muso.

Per quanto riguarda le dimensioni, inoltre, sebbene le femmine presentino spesso stature di gran lunga superiori a quelle dei maschi, sembra che esse possano raggiungere la maturità sessuale in un momento più precoce: le loro dimensioni variano infatti da una lunghezza standard di 52 mm ad una di 188 mm. Nel sesso maschile, al contrario, le dimen-

---

(*) i rimanenti 3, come pure il 50% ca. dei maschi, presentano tubercoli ottusi, visibili solo alla lente, nella zona compresa fra la narice e il barbiglio anteriore.

sioni sono molto più costanti e variano da un minimo di 62.5 mm ad un massimo di 101 mm di lunghezza standard.

Contrariamente a quanto si verifica in altre razze di *G. tibanica* la conformazione del disco risulta essere molto uniforme nell'intera popolazione esaminata.

Le medie e gli SQM delle misurazioni effettuate sono riportati alla tab. 4.

Olotipo ed alcuni paratipi al Museo di Storia Naturale di Genova; altri paratipi all'Istituto di Zoologia dell'Università di Genova.

## Osservazioni

Come si può facilmente arguire in base alla descrizione precedente, questa sembra essere una delle entità tassonomiche che più facilmente potrebbero essere separate dalle rimanenti a livello specifico: la conformazione della pinna dorsale e soprattutto la presenza di tubercoli spinescenti sul muso degli esemplari di sesso femminile, unitamente alla presenza di aree callose situate in corrispondenza di queste stesse zone, costituiscono infatti caratteri tali da permettere una determinazione relativamente agevole degli esemplari. Ciò nondimeno, anche in altre razze si è notata una tendenza a presentare tubercoli spinescenti sul muso, particolarmente nel caso della subsp. *yemenica*, la quale mostra in alcuni individui anche altre caratteristiche transvarianti. L'elaborazione statistica compiuta, inoltre, non ha permesso di discriminare totalmente la popolazione di El Kasaba dalle rimanenti. La funzione discriminante calcolata col metodo di Kendall per *G.t. kasaba* ha infatti generato il massimo *score* solamente per 31 esemplari su 35 (88%). Un'altra funzione discriminante, calcolata solamente fra due gruppi, composti rispettivamente dagli esemplari di El Kasaba e da tutti i rimanenti, ha consentito di determinare esattamente soltanto 383 esemplari del secondo gruppo su un totale di 407 misurati (94,1%). (*)

Riteniamo quindi che la distinzione di *G.t. kasaba* possa essere più correttamente intesa al solo rango subspecifico.

---

(*) I coefficienti della funzione discriminante così calcolata sono risultati essere i seguenti:

—0,000036 (1) +0,000619 (2) +0,000694 (3) +0,002758 (4) —0,000197 (5) —0,001426 (6) —0,004371 (7) —0,001071 (8) +0,000041 (9) —0,003857 (10) —0,000940 (11) —0,000558 (12) +0,002207 (13) +0,000252 (14) —0,000571 (15) +0,000771 (16) —0,000879 (17) +0,000795 (18) —0,000972 (19) +0,000422 (20) —0,001117 (21) —0,000233 (22) +0,000658 (23) —0,001252 (24)

**Garra tibanica yemenica** ssp. nova

Esemplari esaminati n. 1860, di cui 1614 raccolti ad Hamman-Ali, fra il 7 ed il 9.IX.1965, 149 nello Uadi Rimah, presso Medinet el Abid il ?.IX.1965 ed il 10.X.1965, 78 presso Reilamah il 10 e l'11.IX e 19 nello Uadi el Gadan il 16.VIII dello stesso anno, legit G. Scortecci.

Diagnosi. Una razza di *Garra tibanica* di medie dimensioni (lunghezza standard media mm 59.8) presentante caratteristiche del muso e della pinna dorsale simili a quelle descritte per *G.t. kasaba*. Si differenzia da quest'ultima per le dimensioni, che sono minori e per la conformazione corporea, nettamente più slanciata (il rapporto 2/6 ha media 5.4 e SQM 0.6). Un altro buon carattere diagnostico è poi rappresentato dall'altezza del capo, il quale è più depresso di quanto non si verifichi in nessuna altra razza di *G. tibanica*, ad eccezione di *G.t. kasaba*; il rapporto 2/5 ha infatti media 7.45 e SQM 0.55. Da *G.t. dhamarica*, oltre che per i caratteri già ricordati (pag. 259) si distingue poi anche per la maggiore lunghezza della pinna dorsale; essa, in quest'ultima forma, è infatti compresa generalmente 4.5-5 volte nella lunghezza standard (media 4.8, SQM 0.35), mentre in *G.t. yemenica* vi è contenuta circa 4 volte (media 4.0, SQM 0.4).

Descrizione dell'Olotipo. Olotipo un maschio, n. 172 (fig. 4.2), raccolto ad Hamman Ali il 7-9.IX.1965, misurante 74.0 mm di lunghezza standard (lunghezza totale mm 91,6). Capo abbastanza allungato, misurante 18.3 mm dall'apice del muso all'estremità posteriore dell'opercolo; occhi situati a metà strada fra il muso ed il margine posteriore dell'opercolo (lunghezza muso mm 8.5). Muso totalmente privo di tubercoli, presentante callosità apicale e laterali non molto sviluppate; visto ventralmente esso si proietta ben oltre la rima boccale. Disco mentale ben sviluppato (fig. 6.2), piega labiale anteriore larga, a margine libero papillato e quasi privo di solchi longitudinali (questi in realtà sono brevissimi e poco evidenti). Labbro inferiore trasversale, uniformemente ricurvo in tutta la sua lunghezza, papillato, non zigrinato. Piega labiale posteriore papillata, anch'essa uniformemente ricurva. Porzione callosa del disco ben sviluppata; margine libero posteriore papillato. Barbiglio anteriore appena più lungo del posteriore (misuranti rispettivamente mm 3,1 e 3,0); il diametro dell'occhio è di mm 2,5. Corpo molto slanciato, la cui altezza è compresa 9,3 volte nella lunghezza totale; profilo ventrale quasi rettilineo. Linea laterale comprendente 34 scaglie e separata rispettivamente da 5,5 e 3,5 scaglie dalle origini

anteriori delle pinne dorsale e ventrali.

Dorsale III 7, ad apice acuto; appiattita dorsalmente sul corpo, la sua estremità superiore supera largamente quella posteriore; anale III 5; pinne pari di lunghezza subeguale.

Le misurazioni effettuate sono riportate alla tab. 4.

Descrizione dei paratipi

Paratipi n. 1899, di cui 86 misurati, comprendenti in totale 722 ♂♂ (648 Hamman Ali, 45 U. Rimah, 11 U. Reilamah, 18 U. El Gadan), 735 ♀♀ (571 Hamman Ali, 99 Rimah, 27 Reilamah, 38 El Gadan) e 442 immaturi (393 Hamman Ali, 5 Rimah, 37 Reilamah, 7 El Gadan).

L'esame del ricco materiale a disposizione ha permesso di appurare che il maggiore o minore sviluppo della zigrinatura della piega labiale anteriore e del labbro inferiore fanno parte della variazione individuale, come pure la conformazione più o meno quadra del labbro inferiore stesso. Il dimorfismo sessuale è in questo caso meno evidente di quanto non sia in *G.t. kasaba.* Nelle popolazioni di Hamman Ali, Reilamah ed El Gadan le femmine che non presentano tubercoli sul muso sono rispettivamente il 41,5%, il 33,3% e il 27,3%. Nei rimanenti casi tali tubercoli sono generalmente visibili soltanto osservando gli esemplari al binoculare e solamente in pochissimi di essi questi raggiungono uno sviluppo paragonabile a quello degli individui di El Kasaba. Una situazione di transizione si rinviene invece nello U. Rimah, dove lo sviluppo dei tubercoli del muso è maggiore e la presenza di questo carattere interessa la totalità del sesso femminile, oltre all'8,8% (4 esemplari su 45) del sesso maschile. Nella popolazione dello U. Rimah 8 femmine su 90 presentano sul muso tubercoli spinescenti del tutto simili a quelli rinvenibili a El Kasaba.

Per quanto riguarda le dimensioni, occorre anche in questo caso rilevare che le femmine raggiungono una statura maggiore di quella dei maschi; la più grande femmina a nostra disposizione, misura infatti 101 mm di lungh. standard, contro gli 81.8 mm rilevati sul maschio più grande (entrambi gli esemplari sono stati raccolti a Hamman Ali). La maturità sessuale viene però evidentemente raggiunta in entrambi i sessi ad una età paragonabile, poiché il maschio più piccolo che abbiamo potuto esaminare (raccolto nello Uadi Rimah), misura 32 mm di l. st., e la femmina più piccola 34.5 mm (esemplare di Hamman Ali). Esaminando la popolazione di Hamman Ali, però, si è potuto evidenziare che fra gli esemplari di lunghezza standard inferiore ai 40 mm, la per-
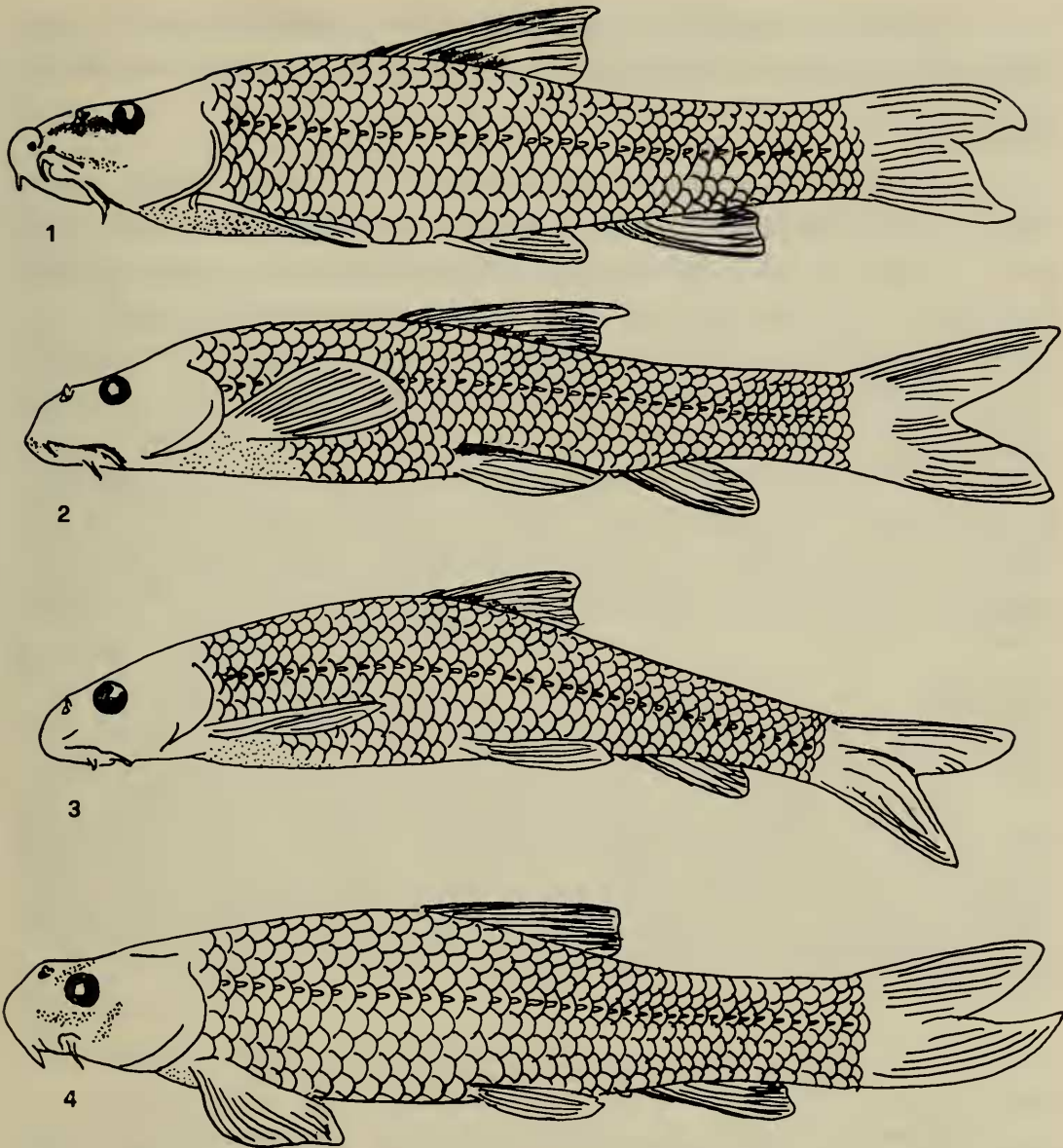
Fig. 4 - Profilo laterale del corpo degli Olotipi delle nuove sottospecie di *Garra tibanica* Trewavas. 1 - *G.t. kasaba*; 2 - *G.t. yemenica*; 3 - *G.t. nakalani*; 4 - *G.t. scorteccii*.

centuale delle femmine era estremamente bassa, in rapporto a quella dei maschi e, soprattutto, a quella degli individui immaturi. Questi ultimi divenivano poi la gran maggioranza a lungh. st. inferiori ai 37 mm; per questa ragione si è quindi preferito evitare di sezionare molti esemplari di piccola e piccolissima taglia i quali sarebbero stati rovinati inutilmente.

Le medie e gli scarti quadratici medi delle misurazioni effettuate sono riportati alla tab. 4.

Olotipo e alcuni paratipi al Museo di Storia Naturale di Genova; altri paratipi all'Istituto di Zoologia dell'Università di Genova.

Osservazioni

Come si è accennato in precedenza gli esemplari catturati nello Uadi Rimah (Medinet el Abid) presentano caratteristiche alquanto differenti rispetto a quelle dei rimanenti, in particolare per quanto riguarda la presenza e la conformazione dei tubercoli situati sul muso delle femmine; tali strutture richiamano infatti notevolmente quelle riscontrabili in *G. tibanica kasaba*. Altre caratteristiche presentano però maggiore affinità con quelle delle popolazioni di Reilmah e di El Gadan e si è quindi preferito aggregare gli esemplari dello U. Rimah a *G.t. yemenica*. A prescindere da questioni di carattere nomenclatoriale, però, è evidente che alcuni caratteri di questa popolazione costituiscono una transizione fra quelli di *G.t. kasaba* e quelli di Reilamah e di El Gadan. Così, ad esempio, l'occhio, è situato nella metà posteriore del capo in *G.t. kasaba* (*), ed al centro o spostato verso l'avanti, in *G.t. yemenica*, con la sola eccezione, appunto, di alcuni individui di Medinet el Abid (U. Rimah) nei quali l'occhio è leggermente spostato verso l'indietro.

Tentativi diversi compiuti elaborando analisi discriminanti multiple in cui gli esemplari dello U. Rimah venivano aggregati ad altre popolazioni (come ad esempio a quelle dello U. El Kasaba) o anche considerati singolarmente, hanno infatti dimostrato che quella qui presentata risulta essere la soluzione migliore.

### **Garra tibanica nakalani** ssp. nova

Esemplari esaminati n. 35 (18 ♂♂, 7 ♀♀, 10 immaturi) tutti raccolti nello Uadi Nakalani, Yemen, il 12.VIII.1965, legit G. Scortecci.

Diagnosi: una razza di *G. tibanica* di piccole dimensioni (lunghezza standard media mm 45,78). Pinna dorsale ad apice arrotondato e margine posteriore debolmente concavo o quasi rettilineo. Muso privo di tubercoli in entrambi i sessi. Corpo slanciato, la cui altezza è compresa generalmente 5,5-6,5 volte nella lunghezza standard (media 5,66, SQM 0.47). Oltre i caratteri già ricordati questa razza può essere distinta anche in base alla lunghezza delle pinne pettorali, che sono più lunghe, in

---

(*) Non è però da escludersi che tale situazione possa in parte essere imputata alle maggiori dimensioni medie degli individui di questa popolazione.

proporzione, di quanto non si verifichi in nessun'altra sottospecie di *G. tibanica* ad eccezione di *G.t. scorteccii.* Il rapporto 2/18 ha infatti media 4,2 e SQM 0,4. Anche le pinne pelviche sono piuttosto ben sviluppate: la loro lunghezza è infatti contenuta circa 5 volte nella lunghezza standard (media 5,1, SQM 0,5). La distanza dell'inserzione delle pinne pelviche dall'apertura anale è anch'essa contenuta circa 5 volte nella lunghezza standard (media 4,9, SQM 0,4).

Descrizione dell'Olotipo: olotipo un maschio, n. 231 (fig. 4.3), misurante 54,4 mm di lunghezza standard (lunghezza totale mm 67,2). Capo breve, misurante 13,2 mm dall'apice del muso al margine posteriore dell'opercolo; occhio piuttosto grande (diametro mm 2,4), situato nella metà anteriore del capo. Muso liscio, misurante mm 5,6, privo di callosità ma segnato da un solco trasversale a mezza via fra le narici e l'apice del muso. Disco mentale ben sviluppato (fig. 6.4), piega labiale anteriore zigrinata al margine; margine libero posteriore ben individuato e papillato.

Barbigli diseguali, misuranti rispettivamente mm 2,7 l'anteriore e mm 2,0 il posteriore; quest'ultimo è più breve del diametro dell'occhio. Corpo molto slanciato, la cui altezza è compresa 8,5 volte nella lunghezza totale; profilo dorsale debolmente convesso, ventrale rettilineo. Linea laterale comprendente 36 scaglie, separata da 4,5 e 3,5 scaglie rispettivamente dalla origine anteriore delle pinne dorsale e ventrali.

Dorsale III 7, ad angolo apicale quasi retto; anale III 5; pinne pari subeguali.

Le misurazioni effettuate sono riportate alla tabella 4.

Descrizione dei paratipi: paratipi 34 esemplari, caratterizzati dalla debole variazione individuale. Questa interessa infatti soprattutto le dimensioni corporee le quali giungono ad un massimo di mm 54,4 (l. st.) nei maschi e di mm 78,1 (l. st.) nelle femmine; i valori minimi registrati per gli individui maturi dei due sessi sono rispettivamente 35,1 mm (maschio) e 44,0 mm (femmina). Il dimorfismo sessuale è virtualmente nullo: nessuno degli esemplari presenta infatti tubercoli sul muso. Il barbiglio posteriore negli esemplari di piccole dimensioni è più lungo del diametro dell'occhio, ma la situazione tende ad invertirsi negli individui più grandi. Il disco mentale è ben sviluppato e non presenta variazioni di rilievo nell'ambito dell'intera popolazione.

Fra le misure biometriche citate nella diagnosi come più idonee alla discriminazione, il diametro dell'occhio, che è contenuto, come si è

detto, da 1,7 e 2,4 volte nello spazio interorbitale, permette di discriminare l'85,71% degli esemplari di *G.t. nakalani* dal 74,28% di quelli rinvenuti a Bir el Menzil. Analogamente il rapporto fra la lunghezza standard e quella delle pinne ventrali ed anale, consentono rispettivamente di separare l'85,7% e l'88,57% degli individui di questa popolazione dal 71,43% e dal 77,1% degli esemplari di Bir el Menzil.

Le medie e gli SQM delle misurazioni effettuate sono riportati alla tab. 4.

Olotipo e alcuni paratipi al Museo di Storia Naturale di Genova; altri paratipi all'Istituto di Zoologia dell'Università di Genova.

OSSERVAZIONI: *G.t. nakalani* rappresenta oggi una delle sottospecie meno conosciute a causa, sia dello scarso numero di esemplari a nostra disposizione, sia del fatto che tutti gli individui provengono da una stessa raccolta d'acqua. Nonostante tali limiti riteniamo che questa popolazione debba essere considerata come razza distinta.

## **Garra tibanica scortecci i** ssp. nova

ESEMPLARI ESAMINATI: n. 153, di cui 82 ♂♂, 61 ♀♀ e 10 immaturi, tutti raccolti nello Uadi Nakar, Yemen, il 18 e il 19.IX.1965, legit G. Scortecci.

DIAGNOSI: una razza di *G. tibanica* di dimensioni grandi (lunghezza standard media mm 104,9), caratterizzata dalla pinna dorsale ad apice arrotondato e margine posteriore debolmente concavo, ma sovente alquanto più arcuato di quanto non si verifichi ad esempio in *G.t. nakalani* o in *G.t. dhamarica*. Muso totalmente privo di tubercoli in entrambi i sessi; disco mentale da ridotto a fortemente ridotto, privo del margine libero posteriore papillato nell'86,92% dei casi; il rapporto fra la lunghezza del capo e la lunghezza del disco (3/11) varia generalmente da 3,8 a 5,3 (media 4,23 e SQM 0,65). Corpo piuttosto tozzo, colorazione, in alcool, di un bruno molto più scuro di quello riscontrabile in tutte le altre razze di *G. tibanica*, più nerastro sulle parti dorsali (*).

DESCRIZIONE DELL'OLOTIPO: olotipo un maschio, n. 32 (fig. 4.4), misurante 102,4 mm di lunghezza standard (lungh. tot. mm 123,2).

---

(*) Tale colorazione è dovuta alla presenza di grossi cromatofori e non è quindi imputabile allo stato di conservazione.

Capo relativamente breve, lungo 25,0 mm dall'estremità del muso al margine dell'opercolo, occhio di dimensioni medie, misurante 4 mm; muso liscio, lungo 9,8 mm, privo di callosità; disco mentale piccolo, il cui sviluppo sembra essersi arrestato allo stadio 6 di Hora (1921, pag. 640) ed è quindi privo del margine libero posteriore, lungo 5,8 e largo 6,0 mm (fig. 6.3); piega labiale anteriore debolmente zigrinata al margine; barbigli, anteriori e posteriori, non molto dissimili, misuranti rispettivamente 3,4 e 2,9 mm. Corpo relativamente tozzo, la cui altezza è pari a 22,3 mm. Peduncolo caudale piuttosto spesso, misurante 11,0 mm di altezza; profilo dorsale del corpo debolmente convesso, quello ventrale maggiormente incurvato. Linea laterale comprendente 37 scaglie e separata da 5,5 e 4,5 scaglie rispettivamente dalla linea medio dorsale e dall'origine delle pinne ventrali. Dorsale III 7, anale III 5; pinne pari misuranti rispettivamente mm 21,4 le pettorali, e 19,8 le pelviche. La pinna dorsale, lunga mm 23,2, ha apice fortemente arrotondato e margine posteriore appena concavo. Le misure effettuate sono riportate in tab. 4.

Descrizione dei paratipi: paratipi 152 esemplari, catturati insieme all'Olotipo, mostranti una non grande variazione individuale. Il dimorfismo sessuale, virtualmente nullo sulla scorta dei semplici caratteri biometrici, è appena accennato a causa di una colorazione alquanto più affumicata nelle parti dorsali di certe femmine; le dimensioni nei due sessi sono simili e variano da un minimo di 42,7 ad un massimo di 101 mm di lunghezza standard, nei maschi, e da 43 a 113 mm nelle femmine. Nel sesso femminile solamente 5 esemplari (8,2% del totale) mostrano piccoli tubercoli nella regione loreale. Il disco mentale, fortemente ridotto nella maggioranza degli individui, presenta un margine libero posteriore relativamente ben individuato e dotato di papille solamente in 7 maschi ed in 12 femmine (rispettivamente 8,5 e 19,6% del totale). Le medie e gli SQM delle misurazioni effettuate sono riportate alla tabella 4.

Olotipo e alcuni paratipi al Museo di Storia Naturale di Genova; altri paratipi all'Istituto di Zoologia dell'Università di Genova.

Osservazioni: come nel caso già riportato di *G.t. kasaba* anche questa popolazione sembra essere più fortemente differenziata dalle rimanenti razze di *G. tibanica*; ci si è quindi domandato se non fosse preferibile considerare questa entità distinta a livello specifico. L'analisi discriminante fra più gruppi (metodo Kendall) ha però fornito il

massimo *score* solamente per 29 esemplari su 34 misurati (85,3%). Analogamente una seconda funzione discriminante calcolata, questa volta, fra gli esemplari raccolti nello U. Nakar e l'insieme dei rimanenti, ha permesso di classificare esattamente solo il 94,6% di quest'ultimi ed il 94,1% degli individui di *G.t. scorteccii*; si è quindi preferito considerare anche questa entità come sottospecie, maggiormente differenziata, di *G. tibanica* (*).

### Garra tibanica dhamarica ssp. nova

Esemplari esaminati n. 136 (57 ♂♂, 46 ♀♀, 33 immaturi), tutti raccolti nel pozzo di Bir el Menzil, presso Dhamar, Yemen, il 16.VIII. 1965, legit G. Scortecci.

Diagnosi. Una razza di *Garra tibanica* di modeste dimensioni (lunghezza standard media mm 53.15), in cui gli individui di entrambi i sessi hanno il muso totalmente liscio (piccolissimi tubercoli sono visibili solamente nell'8.7% delle femmine e nel 3.5% dei maschi). Pinna dorsale a margine posteriore rettilineo o debolmente concavo e apice arrotondato. Conformazione corporea relativamente slanciata: l'altezza del corpo è infatti compresa, in genere, 6 volte nella lunghezza standard (media 5.8, SQM 0.6). Pinne pari di media grandezza: la lunghezza delle pettorali è contenuta circa 5 volte nella lunghezza standard (media 4.9, SQM 0.44), quella delle pelviche circa 6 volte (media 5.86, SQM 0.56). Disco mentale generalmente ridotto o molto ridotto, molto spesso privo del margine libero posteriore papillato (75.7% dei casi) (fig. 6.7,8,9). Altri caratteri utili per la determinazione di questa entità sono costituiti dalle piccole dimensioni dell'occhio, il quale è contenuto oltre 6 volte nella lunghezza del capo (media 6.61, SQM 0.8) e dalla lunghezza della pinna dorsale, che è contenuta 2.5 volte (± 0.16) nella lunghezza postdorsale del corpo. La prima di tali misure permette infatti di facilitare la separazione di *G.t. dhamarica* da *G.t. multaka*, *G.t. elbahrica* e, in minor grado, da *G.t. nakalani*, che hanno occhio nettamente più

(*) I coefficienti di quest'ultima funzione discriminante sono risultati i seguenti: 0,000384 (1) +0,000203 (2) —0,001096 (3) —0,001081 (4) +0,000084 (5) —0,000373 (6) +0,000427 (7) +0,000848 (8) —0,000106 (9) +0,000288 (10) +0,006071 (11) +0,003964 (12) —0,001827 (13) +0,002317 (14) —0,000438 (15) —0,000698 (16) +0,000646 (17) —0,000822 (18) —0,002699 (19) +0,004184 (20) +0,000367 (21) —0,000386 (22) —0,001324 (23) —0,000356 (24).
Il valore di L0 è pari a —0,042568.

grande; la seconda, da *G.t. yemenica*, *G.t. multaka*, *G.t. elbahrica* e *G.t. kasaba*, che hanno la pinna dorsale maggiormente sviluppata.

Descrizione dell'Olotipo. Olotipo un maschio, n. 390 (fig. 5.1), misurante 50.6 mm di lunghezza standard (lunghezza totale mm 65.0). Capo piuttosto allungato, misurante 13.6 mm, occhio avente diametro pari a mm 2.3, muso liscio, lungo 4.6 mm, con callosità apicale e laterali debolmente differenziate. Disco mentale ridotto (il cui sviluppo sembrerebbe essersi arrestato poco oltre lo stadio 6 di Hora (1921)), mancante di una porzione distinta identificabile come margine posteriore libero papillato, misurante 3.3 mm di lunghezza e 4.5 in larghezza; piega labiale anteriore non zigrinata, ma semplicemente papillata. Barbiglio anteriore e posteriore subuguali, misuranti rispettivamente 2.3 e 1.9 mm. Corpo relativamente slanciato, la cui altezza (9.0 mm) è contenuta 5.62 volte nella lunghezza standard; peduncolo caudale sottile, misurante 4.3 mm (contenuto 11.76 volte nella lunghezza standard). Profilo dorsale e ventrale quasi rettilinei, il ventrale lievemente più arcuato. Linea laterale comprendente 35 scaglie e separata da 4.5 scaglie sia dalla linea mediodorsale, sia dall'origine delle pinne ventrali. Pinna dorsale ad apice quasi ad angolo retto e margine posteriore praticamente rettilineo, misurante 10.4 mm; pinne pari di media grandezza, lunghe mm 10.7, le pettorali e 8.7, le pelviche. Pinna anale lunga mm 8.0; D III 7, A III 5. Le misurazioni compiute sono riportate in tab. 4.

Descrizione dei Paratipi. Paratipi 135 esemplari (56 ♂♂, 46 ♀♀, 33 imm.), raccolti insieme all'olotipo. La maggiore variabilità riscontrata riguarda essenzialmente lo sviluppo del disco mentale; non più di 7 maschi e di 16 femmine, infatti, hanno un disco mentale notevolmente sviluppato e presentante tutte le normali caratteristiche riscontrabili normalmente nel genere *Garra*, mentre la restante parte (78.8% dei maschi e 65.2% delle femmine) ha invece questa struttura in diversi stadi di riduzione, comportanti, comunque, la scomparsa del margine posteriore libero papillato. Tale fatto aveva portato a supporre, ad un primo esame della popolazione, che in essa potessero essere rappresentate due diverse entità specifiche; l'analisi biometrica ha però permesso di escludere tale ipotesi. Poiché l'entità dello sviluppo del disco mentale non sembra potere esser messa in relazione con le dimensioni generali dell'animale, resta quindi apparentemente valida solo la tesi che in condizioni ambientali di acque stagnanti vengano a mancare quei fat-

tori selettivi che normalmente favoriscono il maggiore sviluppo del disco stesso.

Il dimorfismo sessuale, infine, sembra essere scarsamente sviluppato: entrambi i sessi mancano normalmente di tubercoli sul muso (solamente 4 femmine su 46, cioè l'8.69% presentano una debole traccia di tali strutture). Più singolari sono invece le dimensioni relative ai due sessi, riscontrabili in questa popolazione. Mentre in genere le femmine hanno lunghezza media superiore a quella dei maschi, in questo solo caso tale fenomeno non si verifica e si ha una apparente inversione della tendenza. Le dimensioni massime e minime riscontrate sono infatti di mm 84.3 e mm 37.9, nei maschi; di mm 65 e mm 37.2 nelle femmine. Le medie e gli SQM delle misurazioni compiute sono riportati alla tab. 4.

Olotipo e alcuni paratipi al Museo di Storia Naturale di Genova; alri paratipi all'Istituto di Zoologia dell'Università di Genova.

Osservazioni. Il popolamento ittico del pozzo di Bir el Menzil riveste particolare interesse a causa delle condizioni di forte isolamento che in esso si manifestano. Tale raccolta d'acqua, infatti, dista almeno 300 chilometri dallo Uadi più vicino ed i pozzi esistenti nella zona circostante mancano totalmente di pesci; le ricerche condotte dal Prof. Scortecci in una decina di località, apparentemente idonee, dislocate in più o meno stretta prossimità di questa, non hanno dato infatti alcun risultato. L'acqua di Bir el Menzil proviene evidentemente dalla falda freatica, ma l'ingresso della falda medesima nel pozzo non è visibile, per cui, data anche la esiguità dell'apporto idrico, non è possibile emettere alcuna ipotesi sulla sua reale partecipazione al popolamento ittico del pozzo.

In tali condizioni appare evidentemente abbastanza difficile esprimersi sul valore tassonomico della popolazione di *Garra tibanica* che è stata qui rinvenuta; è d'altronde evidente che, sebbene esistano numerosi punti di contatto fra questi pesci e gli esemplari descritti in precedenza, dello Uadi Nakalani, alcune misure biometriche (cfr. ad esempio, le allometrie esistenti fra la misura della lunghezza standard e quelle della lunghezza delle pinne pettorali e della distanza fra l'apertura anale e l'inserzione delle pinne pelviche) mostrano fra i due gruppi evidenti differenze. Riteniamo quindi più corretto considerare tali popolazioni come distinte a livello subspecifico.
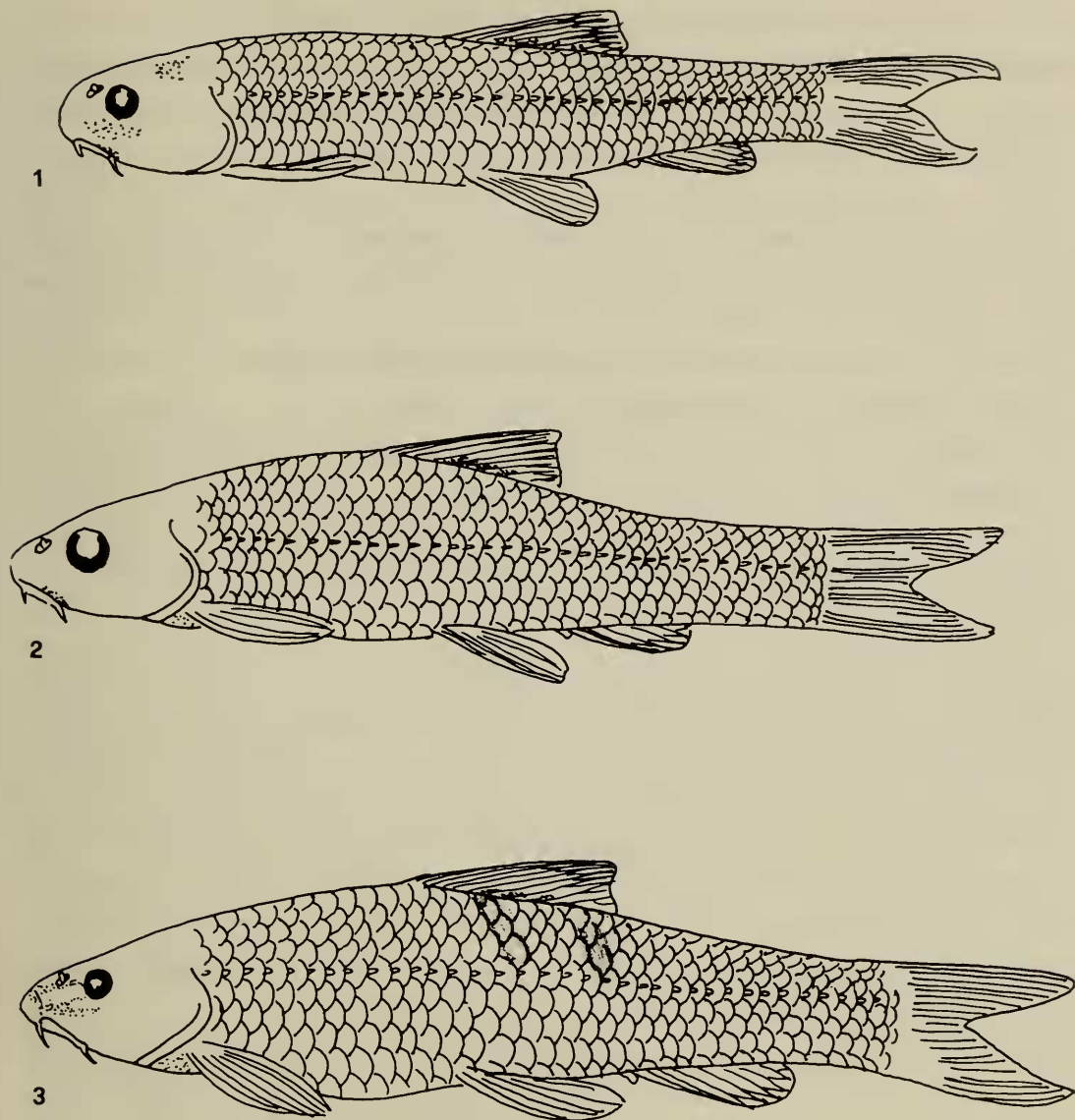
Fig. 5 - Profilo laterale del corpo degli Olotipi delle nuove sottospecie di *Garra tibanica* Trewavas. 1 - *G.t. dhamarica;* 2 - *G.t. elbharica;* 3 - *G.t. multaka.*

## Garra tibanica e l b a h r i c a ssp. nova

ESEMPLARI ESAMINATI n. 51 (18 ♂♂, 33 ♀♀), tutti raccolti nello Uadi El Bahr, Yemen, il 2.VIII.1965, legit G. Scortecci.

DIAGNOSI. Una razza di *Garra tibanica* di piccole dimensioni (lunghezza standard media mm 54.12), in cui gli esemplari di sesso femminile presentano sul muso tubercoli, visibili peraltro solamente al binoculare, nel 78.8% dei casi. Pinna dorsale a margine posteriore moderatamente concavo e apice arrotondato o anche relativamente acuto. Capo

breve, contenuto generalmente oltre 4 volte nella lunghezza standard (la media del rapporto 2/3 è pari a 4.2, lo SQM è 0.2); disco mentale piccolo, ma proporzionato alla dimensione del capo e dotato sempre di margine posteriore libero, il quale non è però mai fortemente sviluppato. Oltre a quanto già ricordato in precedenza, la distinzione fra *G.t. elbahrica* e *G.t. brittoni* può essere compiuta anche in base alla dimensione relativa della porzione postdorsale del corpo; il rapporto 2/17 ha infatti media 1.74 e SQM 0.05 in questa popolazione, mentre in *G.t. brittoni* la media e lo scarto sono rispettivamente pari a 1.9 e 0.08. Per quanto riguarda la distinzione di *G.t. elbahrica* da *G.t. tibanica* e da *G.t. multaka* si può osservare che, in queste ultime, i barbigli anteriore e posteriore sono di lunghezza molto simile (13/14 ha media 1.1 in entrambi e SQM pari a 0.15 e 0.20, rispettivamente); in *G.t. elbahrica*, invece, il barbiglio posteriore è nettamente più breve dell'anteriore (13/14 ha media 1.69 e SQM 0.35).

Descrizione dell'Olotipo. Olotipo un maschio, n. 333 (fig. 5.2), misurante 47.2 mm di lunghezza standard (lungh. totale mm 58.2). Capo relativamente breve, lungo 11.4 mm, occhio relativamente grande, misurante 2.2 mm di diametro, muso liscio, lungo 4.2 mm, privo di callosità apicale e laterali. Disco mentale scarsamente sviluppato (con margine posteriore libero non papillato e sottile, ma evidente) misurante mm 3.2 in lunghezza e 3.6 in larghezza (fig. 6.5); piega labiale anteriore papillata, ma non solcata longitudinalmente. Barbiglio anteriore molto più lungo del posteriore, misuranti rispettivamente mm 2.3 e 1.3. Corpo relativamente tozzo, alto mm 9.4; peduncolo caudale piuttosto spesso, misurante 5.4 mm in altezza. Profilo dorsale del corpo abbastanza convesso, più arcuato di quello ventrale. Linea laterale di 33 scaglie, separate rispettivamente da 5,5 e da 4,5 scaglie dalla linea medio dorsale e dall'origine delle pinne ventrali. Dorsale ad apice relativamente acuto e margine posteriore non molto arcuato, lunga mm 10,5; le pinne pettorali e pelviche sono lunghe rispettivamente mm 9,2 e 8; l'anale 7,6 mm; D III 7, A III 5.

Le misurazioni compiute sono riportate nella tab. 4.

Descrizione dei paratipi: paratipi 50 esemplari, stessa località e data di cattura dell'Olotipo, mostranti debole variazione individuale. Il dimorfismo sessuale è rappresentato dalla presenza di piccoli tubercoli sulle parti dorsali del muso delle femmine (*) e dalle maggiori dimen-

(*) Tali tubercoli sono assenti solo in 7 esemplari su 33 (21.21°/$_0$).

sioni che caratterizzano questo sesso. I maschi variano infatti, in lunghezza standard, da 33 a 59,5 mm, mentre per le femmine gli estremi della variazione sono rispettivamente 42 e 93,2 mm.

Le medie e gli SQM delle misurazioni compiute sono riportate in tab. 4.

Olotipo e alcuni paratipi al Museo di Storia Naturale di Genova; altri paratipi all'Istituto di Zoologia dell'Università di Genova.

**Garra tibanica multaka** ssp. nova

Esemplari esaminati n. 28, di cui 13 raccolti nello Uadi Multaka-Algailen il 13.X.1965 (6 ♂♂ e 7 ♀♀), e 15 (7 ♂♂, 7 ♀♀ e 1 immaturo), catturati nello Uadi Al Mughebbie il 9.X.1965, legit G. Scortecci.

Diagnosi. Una razza di *Garra tibanica* in cui gli esemplari di sesso femminile presentano generalmente il muso irto di tubercoli, visibili almeno al binoculare (57% a Multaka e 71% a Al Mughebbie). Pinna dorsale ad apice moderatamente acuto, o conformato ad angolo retto, e margine posteriore non molto arcuato. Capo relativamente alto e breve, la cui lunghezza è compresa oltre 4 volte nella lunghezza standard (media 4.15, SQM 0.15); la sua altezza vi è invece contenuta 6.1-7 volte (media 6.6, SQM 0.4). Barbiglio anteriore e posteriore subuguali (il rapporto fra le misure 13/14 ha media 1.1 e SQM 0.25); occhio relativamente grande, il cui diametro è contenuto circa 5 volte nella lunghezza del capo (media 4.88, SQM 0.69); disco mentale generalmente normale o debolmente ridotto (fig. 6.6). Conformazione corporea abbastanza tozza: l'altezza del corpo è contenuta circa 4.5 volte nella lunghezza standard (media 4.6, SQM 0.4).

Descrizione dell'Olotipo. Olotipo un maschio, n. 85 A (fig. 5.3), raccolto nello Uadi Multaka-Algailen il 13.X.1965, misurante 66.3 mm di lunghezza standard (lunghezza totale mm 82.2). Capo breve (16.4 mm), piuttosto alto (10.8 mm), occhio avente diametro pari a 3 mm, muso liscio, lungo mm 7.2, con callosità apicale e laterali debolmente differenziate. Disco mentale normalmente sviluppato, margine libero posteriore distinto e papillato, piega labiale anteriore zigrinata; l'intero disco misura mm 5.6 di lunghezza e 5.5 in larghezza. Barbigli subuguali, lunghi rispettivamente mm 3.2, l'anteriore e 3.0, il posteriore. Corpo piuttosto tozzo, alto mm 16.3; peduncolo caudale spesso, misurante mm 8.3 in altezza. Profilo dorsale del corpo piuttosto arcuato, quello ventrale appena meno convesso. Linea laterale comprendente
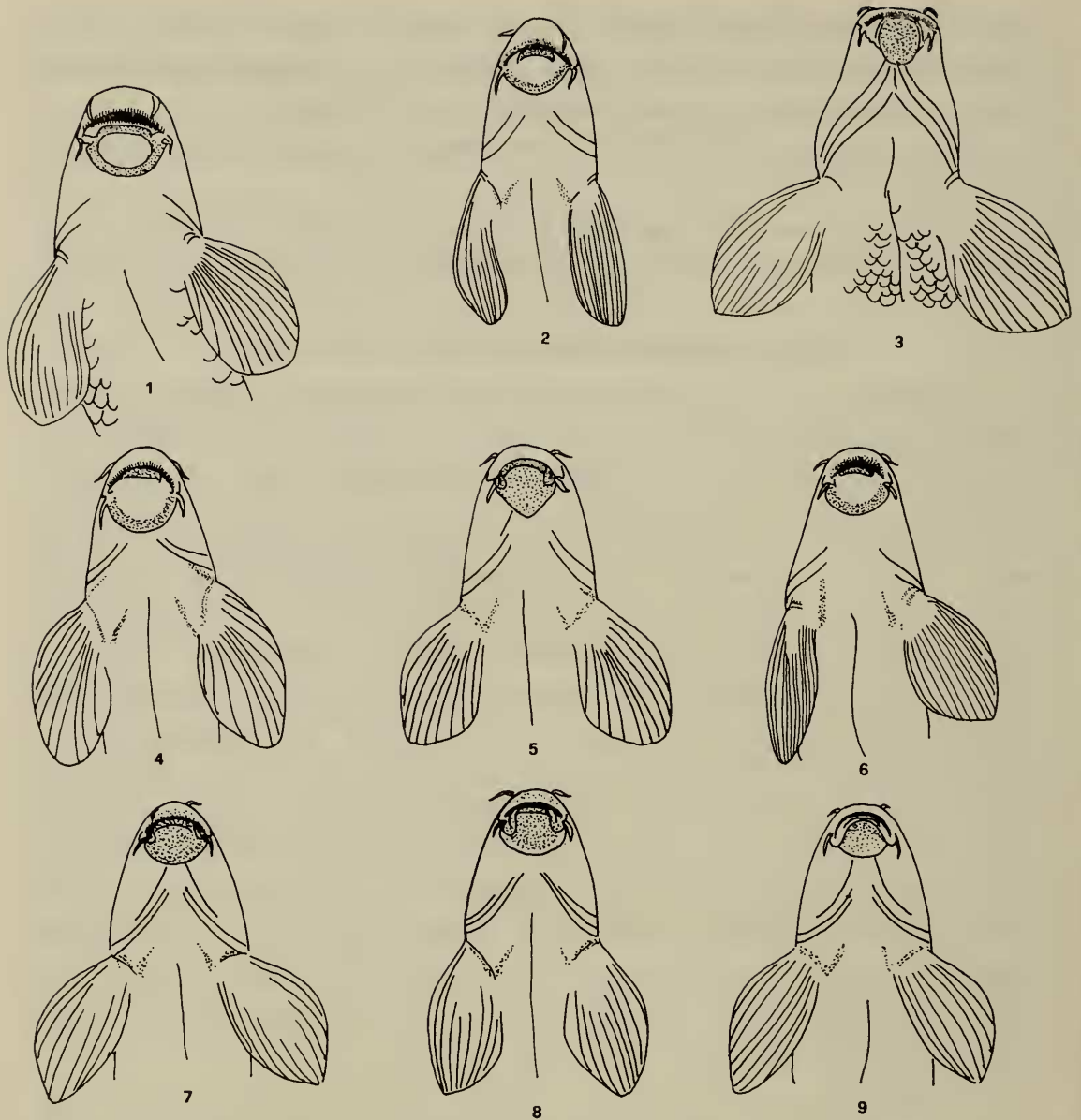
Fig. 6 - Parti ventrali del capo ed aspetto del disco adesivo mentoniero nelle nuove sottospecie di *Garra tibanica* Trewavas. 1 - *G.t. kasaba* (olotipo), 2 - *G.t. yemenica* (olotipo), 3 - *G.t. scorteccii* (olotipo), 4 - *G.t. nakalani* (olotipo), 5 - *G.t. elbharica* (olotipo), 6 - *G.t. multaka* (olotipo), 7,8,9 - *G.t. dhamarica* (8 = olotipo, 7 e 9 estremi riscontrati nella variazione).

35 scaglie e separata da 4.5 elementi, sia dalla linea mediodorsale, sia dall'origine delle pinne pelviche. Pinna dorsale ad apice abbastanza acuto e profilo posteriore debolmente concavo, lunga mm 15.6; pinne pari di media grandezza, misuranti 13.8 mm, le pettorali, e 12.7, le pelviche. Pinna anale lunga mm 11.1; D III 7, A III 5. Le altre misurazioni effettuate sono riportate alla tab. 4.

Descrizione dei Paratipi. Paratipi n. 27 (12 ♂♂ ,14 ♀♀, 1 imm.), catturati nello Uadi Multaka-Algailen e nello U. El Mughebbie, e presentanti non grande variazione individuale. Il dimorfismo sessuale, riconoscibile soprattutto in base alla già menzionata presenza, nel sesso femminile, di tubercoli all'estremità o sui lati del muso, riguarda, sebbene in modo minore, anche le dimensioni degli esemplari. Soprattutto a Mutaka, infatti, le taglie minime e massime degli individui di sesso maschile variano da 38 a 66.3 mm di lunghezza standard, mentre, fra le femmine, si ha da un minimo di 52 mm ad un massimo di 102.4. Tale differenza è però minore negli esemplari dello Uadi El Mughebbie; in questo caso, infatti, le femmine variano da 40 a 75 mm (l. st.) ed i maschi da 40.5 a 65 mm. La conformazione del disco mentale, infine, è totalmente normale solo in circa il 50% degli individui; nei rimanenti esso appare debolmente ridotto e manca spesso del margine libero posteriore.

Le medie e gli SQM delle misurazioni compiute sono riportate nella tab. 4.

Olotipo e alcuni paratipi al Museo di Storia Naturale di Genova; altri paratipi all'Istituto di Zoologia dell'Università di Genova.

## CONSIDERAZIONI TASSONOMICHE E CONCLUSIONI

L'esame dell'abbondante materiale a nostra disposizione ha permesso di evidenziare l'esistenza di una notevole variabilità infraspecifica, molto marcata, d'altronde, ad ogni livello, ma particolarmente accentuata in senso geografico.

Poiché la gran maggioranza delle specie riferibili al genere *Garra* Hamilton (1822) abita torrenti a corso rapido e sfrutta il disco adesivo mentoniero per aderire al substrato ed evitare così di essere trascinata a valle, è evidente che la situazione di progressivo inaridimento della Penisola Araba (a cominciare da epoche che datano ormai di alcune migliaia di anni), può avere creato condizioni di pressione selettiva, evidenziabili anche a livello geografico (e spesso microgeografico). Parallelamente il disseccarsi graduale di numerosi corsi d'acqua ha precocemente interrotto la possibilità di comunicazione fra i diversi Uidian, impedendo la panmissia delle diverse popolazioni. Alcune di queste, in particolare, hanno dovuto adattarsi a sopravvivere in un solo pozzo, isolato nel deserto più completo, o dove ciò era possibile, entro la falda freatica. In tal modo *G. tibanica* è giunta ad essere l'unica entità di

Tabella 4 - Medie (in alto), SQM (fra parentesi) e dati degli Olotipi (in basso) nelle nove popolazioni descritte di *Garra tibanica* Trewavas. Per le misure n. 26, 27, 28, i dati riportati fra parentesi indicano gli estremi della variazione. Le misurazioni effettuate sono numerate (da 1 a 28) come riportato a pag. .

| | *G. tib. brittoni* | *G. tib. yemenica* | *G. tib. nakalani* | *G. tib. dhamarica* | *G. tib. tibanica* | *G. tib. multaka* | *G. tib. elbahrica* | *G. tib. kasaba* | *G. tib. scorteccii* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 74.4<br>(21.42)<br>— | 74.31<br>(15.04)<br>91.60 | 57.23<br>(14.93)<br>67.20 | 65.75<br>(13.30)<br>65.00 | 80.14<br>(21.40)<br>— | 71.70<br>(19.99)<br>82.20 | 67.16<br>(13.53)<br>58.20 | 123.11<br>(23.35)<br>119.20 | 104.60<br>(15.48)<br>123.30 |
| 2 | 60.80<br>(18.01)<br>— | 59.80<br>(12.33)<br>74.00 | 45.78<br>(12.28)<br>54.40 | 53.15<br>(10.73)<br>50.60 | 64.67<br>(17.00)<br>— | 57.82<br>(15.86)<br>66.30 | 54.12<br>(11.21)<br>47.20 | 99.43<br>(18.62)<br>99.30 | 85.76<br>(13.15)<br>102.40 |
| 3 | 15.58<br>(4.23)<br>— | 14.47<br>(3.09)<br>13.30 | 11.19<br>(2.48)<br>13.20 | 13.57<br>(2.64)<br>13.60 | 16.40<br>(3.72)<br>— | 13.92<br>(3.70)<br>16.40 | 12.78<br>(2.15)<br>11.40 | 23.65<br>(4.22)<br>24.00 | 21.31<br>(3.47)<br>26.00 |
| 4 | 10.58<br>(3.29)<br>— | 9.67<br>(2.31)<br>11.60 | 7.72<br>(1.87)<br>9.40 | 9.01<br>(2.07)<br>9.00 | 11.86<br>(3.53)<br>— | 10.04<br>(2.87)<br>11.30 | 8.90<br>(1.80)<br>7.30 | 16.81<br>(3.55)<br>17.10 | 15.40<br>(4.26)<br>17.20 |
| 5 | 9.58<br>(2.54)<br>— | 8.04<br>(1.60)<br>9.80 | 6.65<br>(1.46)<br>7.90 | 8.14<br>(1.60)<br>8.00 | 10.28<br>(2.43)<br>— | 8.70<br>(2.14)<br>10.80 | 8.56<br>(1.51)<br>7.00 | 13.82<br>(2.26)<br>13.70 | 12.88<br>(1.81)<br>13.90 |
| 6 | 12.78<br>(4.44)<br>— | 11.29<br>(2.86)<br>14.30 | 8.11<br>(2.09)<br>9.30 | 9.24<br>(2.25)<br>9.50 | 14.42<br>(4.81)<br>— | 12.80<br>(4.40)<br>16.30 | 11.92<br>(3.02)<br>9.40 | 22.53<br>(4.70)<br>22.20 | 19.58<br>(3.82)<br>22.30 |
| 7 | 6.26<br>(1.93)<br>— | 6.65<br>(1.57)<br>8.50 | 4.54<br>(1.17)<br>5.60 | 5.03<br>(1.27)<br>5.00 | 6.67<br>(1.98)<br>— | 5.70<br>(2.03)<br>7.20 | 5.18<br>(1.08)<br>4.20 | 12.33<br>(2.80)<br>12.00 | 8.33<br>(1.16)<br>9.80 |
| 8 | 6.63<br>(2.12)<br>— | 5.93<br>(1.39)<br>7.90 | 4.49<br>(1.13)<br>5.30 | 4.83<br>(1.61)<br>4.30 | 7.59<br>(2.12)<br>— | 6.39<br>(1.90)<br>8.30 | 6.28<br>(1.13)<br>5.40 | 11.02<br>(2.13)<br>12.00 | 9.41<br>(1.48)<br>11.00 |
| 9 | 2.57<br>(0.58)<br>— | 3.28<br>(0.39)<br>2.50 | 2.03<br>(0.31)<br>2.40 | 2.06<br>(0.34)<br>2.30 | 2.68<br>(0.47)<br>— | 2.82<br>(0.39)<br>3.00 | 2.52<br>(0.40)<br>2.20 | 3.50<br>(0.73)<br>3.40 | 3.46<br>(0.40)<br>4.00 |

| | *G. tib. brittoni* | *G. tib. yemenica* | *G. tib. nakalani* | *G. tib. dhamarica* | *G. tib. tibanica* | *G. tib. multaka* | *G. tib. elbahrica* | *G. tib. kasaba* | *G. tib. scorteccii* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 6.58<br>(2.01)<br>— | 5.94<br>(1.39)<br>6.40 | 4.64<br>(1.00)<br>5.60 | 5.49<br>(1.15)<br>4.20 | 6.71<br>(1.69)<br>— | 6.05<br>(1.75)<br>7.30 | 5.52<br>(1.02)<br>4.40 | 10.60<br>(1.80)<br>10.10 | 8.90<br>(1.37)<br>10.70 |
| 11 | 4.53<br>(1.40)<br>— | 4.71<br>(1.12)<br>5.20 | 3.37<br>(0.86)<br>4.60 | 3.75<br>(1.24)<br>3.30 | 4.87<br>(1.29)<br>— | 4.23<br>(1.35)<br>5.60 | 3.76<br>(0.73)<br>3.20 | 7.97<br>(1.50)<br>7.90 | 5.12<br>(0.98)<br>5.80 |
| 12 | 4.91<br>(2.09)<br>— | 5.39<br>(1.56)<br>6.00 | 3.48<br>(1.25)<br>5.00 | 4.68<br>(1.85)<br>4.50 | 6.07<br>(1.75)<br>— | 4.83<br>(1.70)<br>5.50 | 4.39<br>(1.14)<br>3.60 | 10.23<br>(2.40)<br>9.40 | 5.55<br>(1.16)<br>6.00 |
| 13 | 2.23<br>(0.72)<br>— | 2.56<br>(1.32)<br>3.10 | 1.85<br>(0.68)<br>2.80 | 2.13<br>(0.61)<br>2.30 | 2.71<br>(0.77)<br>— | 2.47<br>(0.83)<br>3.20 | 2.52<br>(0.53)<br>2.30 | 3.51<br>(0.67)<br>4.50 | 2.96<br>(0.46)<br>3.40 |
| 14 | 1.89<br>(1.51)<br>— | 1.82<br>(1.21)<br>3.00 | 1.74<br>(0.59)<br>2.00 | 1.67<br>(0.48)<br>1.90 | 2.40<br>(0.63)<br>— | 2.25<br>(0.67)<br>3.00 | 1.53<br>(0.34)<br>1.30 | 2.20<br>(0.70)<br>3.70 | 2.35<br>(0.62)<br>2.90 |
| 15 | 13.34<br>(3.75)<br>— | 15.10<br>(3.34)<br>12.00 | 10.24<br>(2.34)<br>11.50 | 11.12<br>(2.70)<br>10.40 | 14.28<br>(3.69)<br>— | 13.55<br>(3.93)<br>15.60 | 12.88<br>(3.73)<br>10.50 | 26.23<br>(7.41)<br>26.90 | 19.07<br>(2.75)<br>23.20 |
| 16 | 30.48<br>(9.49)<br>— | 27.93<br>(5.71)<br>25.00 | 22.79<br>(5.69)<br>25.40 | 27.55<br>(5.42)<br>26.50 | 31.57<br>(8.27)<br>— | 26.74<br>(7.23)<br>29.90 | 26.28<br>(5.36)<br>23.00 | 46.35<br>(8.27)<br>46.00 | 42.73<br>(6.47)<br>50.70 |
| 17 | 32.14<br>(9.63)<br>— | 33.18<br>(7.41)<br>27.40 | 24.61<br>(6.98)<br>30.40 | 27.51<br>(6.12)<br>25.30 | 35.41<br>(9.50)<br>— | 32.15<br>(9.40)<br>38.50 | 31.25<br>(7.06)<br>27.00 | 57.45<br>(11.26)<br>57.60 | 46.04<br>(7.22)<br>56.20 |
| 18 | 12.83<br>(4.21)<br>— | 12.79<br>(2.56)<br>10.70 | 10.78<br>(3.04)<br>13.40 | 11.00<br>(2.64)<br>10.70 | 13.24<br>(3.47)<br>— | 11.70<br>(2.97)<br>13.80 | 10.81<br>(2.02)<br>(9.20) | 19.98<br>(3.51)<br>20.40 | 18.75<br>(3.04)<br>21.40 |

| | *G. tib. brittoni* | *G. tib. yemenica* | *G. tib. nakalani* | *G. tib. dhamarica* | *G. tib. tibanica* | *G. tib. multaka* | *G. tib. elbahrica* | *G. tib. kasaba* | *G. tib. scorteccii* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19 | 11.02<br>(3.45)<br>— | 11.63<br>(2.65)<br>9.50 | 9.10<br>(2.60)<br>11.10 | 9.19<br>(2.30)<br>8.70 | 11.49<br>(3.31)<br>— | 10.42<br>(2.91)<br>12.70 | 9.53<br>(2.14)<br>18.00 | 19.11<br>(3.86)<br>19.80 | 16.38<br>(2.50)<br>19.80 |
| 20 | 2.01<br>(0.72)<br>— | 1.96<br>(0.63)<br>1.90 | 1.06<br>(0.31)<br>1.20 | 1.36<br>(0.41)<br>2.00 | 1.55<br>(0.43)<br>— | 1.54<br>(0.59)<br>1.60 | 1.68<br>(0.45)<br>1.40 | 2.77<br>(0.91)<br>4.00 | 2.13<br>(0.65)<br>2.90 |
| 21 | 11.86<br>(4.26)<br>— | 11.47<br>(2.85)<br>9.00 | 9.52<br>(2.99)<br>11.20 | 9.65<br>(2.35)<br>8.60 | 12.33<br>(3.73)<br>— | 10.83<br>(3.27)<br>13.20 | 10.23<br>(2.53)<br>8.60 | 21.34<br>(6.15)<br>20.30 | 16.95<br>(3.40)<br>20.00 |
| 22 | 10.36<br>(3.61)<br>— | 11.19<br>(3.56)<br>8.40 | 7.99<br>(2.17)<br>9.60 | 8.54<br>(1.98)<br>8.00 | 10.63<br>(3.02)<br>— | 9.93<br>(2.79)<br>11.10 | 9.38<br>(2.20)<br>7.60 | 19.05<br>(3.96)<br>19.70 | 14.45<br>(2.29)<br>17.00 |
| 23 | 33.01<br>(10.39)<br>— | 30.87<br>(6.34)<br>37.80 | 22.90<br>(6.52)<br>26.80 | 29.28<br>(5.66)<br>29.00 | 34.60<br>(8.71)<br>— | 30.14<br>(7.87)<br>34.30 | 27.39<br>(5.10)<br>24.30 | 49.72<br>(8.44)<br>48.60 | 48.63<br>(9.12)<br>54.80 |
| 24 | 35.00<br>(1.24)<br>— | 34.83<br>(1.43)<br>34.00 | 34.50<br>(1.63)<br>36.00 | 34.20<br>(1.17)<br>35.00 | 33.50<br>(0.98)<br>— | 34.68<br>(1.11)<br>35.00 | 34.00<br>(1.06)<br>33.00 | 35.88<br>(0.67)<br>35.00 | 34.94<br>(1.18)<br>36.00 |
| 25 | 4.99<br>(4.5-5.5)<br>— | 4.93<br>(3.5-5.5)<br>5.5 | 4.62<br>(3.5-5.5)<br>4.50 | 4.61<br>(3.5-4.5)<br>4.50 | 5.50<br>(—)<br>5.50 | 4.61<br>(4.5-5.5)<br>4.50 | 5.36<br>(4.5-6.5)<br>4.50 | 5.33<br>(4.5-5.5)<br>5.5 | 5.00<br>(4.5-5.5)<br>5.50 |
| 26 | 5.46<br>(4.5-5.5)<br>— | 4.06<br>(3.5-4.5)<br>3.5 | 4.00<br>(3.5-4.5)<br>3.50 | 4.23<br>(3.5-4.5)<br>4.50 | 4.50<br>(3.5-5.5)<br>— | 4.03<br>(3.5-4.5)<br>4.50 | 4.41<br>(3.5-4.5)<br>3.50 | 4.36<br>(3.5-4.5)<br>4.50 | 4.46<br>(3.5-5.5)<br>4.50 |
| 27 | III 7(8)<br>— | III 7 (6-8)<br>III 7 | III 7 (6-8)<br>III 7 | III 7 (6-8)<br>III 7 | III 7(8)<br>— | III 7<br>III 7 | III 7(8)<br>III 7 | III 7(8)<br>III 7 | III 7(6)<br>III 7 |
| 28 | III 5(6)<br>— | III 5 (6)<br>III 5 | III 5(6)<br>III 5 | III 5(6)<br>III 5 | III 5(6)<br>— | III 5<br>III 5 | III 5(6)<br>III 5 | III 5(6)<br>III 5 | III 5(6)<br>III 5 |

questo genere a sopravvivere in acque compiutamente stagnanti ed in diverse popolazioni (*G.t. scorteccii* ssp. nova, *G.t. nakalani* ssp. nova ecc.) questo fatto sembra avere condotto, per mancanza di pressione selettiva, alla progressiva riduzione, talvolta molto spinta, del disco adesivo mentoniero (il quale costituisce, come noto, uno dei precipui caratteri tassonomici al livello generico).

Modificata pressione selettiva e forte isolamento geografico hanno quindi facilitato (o forse talvolta determinato) l'insorgere di notevoli differenze fra le varie popolazioni esaminate (cfr. Hubbs 1961); la quantificazione obiettiva di tali modificazioni ha costituito lo scopo del presente lavoro.

È infatti evidente che l'interpretazione che poteva essere data di tali variazioni geografiche avrebbe potuto essere in qualche modo legata alla sensibilità individuale o alla personale tendenza, sintetica o frazionista, degli autori. Quest'ultimo modo di concepire la sistematica ha infatti condotto numerosi studiosi (molti ittiologi soprattutto americani, ma anche non pochi entomologi o erpetologi) a descrivere sottospecie in cui la percentuale di individui esattamente determinabili sulla base dei caratteri considerati può essere anche estremamente bassa (fino al 50% della popolazione cfr. ad es. Hubbs 1943), purché tali taxa siano caratterizzati da sufficiente coerenza da un punto di vista morfologico e soprattutto geografico (ved. Myers come citato (*in litt.*) da Menon 1964).

Una tendenza maggiormente « linneana » è stata però seguita nel presente lavoro, avendo noi deliberatamente compiuto la scelta di non denominare con nuovi termini scientifici variazioni geografiche minori, sia come dimensioni della differenziazione morfologica, sia e soprattutto da un punto di vista geografico. Si è evitato quindi di nominare *demi* e popolazioni non fortemente diversificate, uniformandoci in tal modo a quanto proposto ormai da numerosi autori, studiosi di molti diversi gruppi zoologici (cfr. ad es. Wilson & Brown 1953, Mayr, Lynsley e Usinger 1953, Laurent 1952 ecc.). Non si è ritenuto opportuno, in ogni caso, descrivere come subspecies differenti popolazioni o gruppi di popolazioni che si differenziassero dalle limitrofe per meno del 75% degli individui, considerati nella totalità dei loro caratteri morfologici (almeno fra quelli esaminati). Da quanto è stato esposto, nella descrizione delle nove sottospecie considerate, è evidente che qualora si fosse seguito un criterio diverso non si avrebbe avuto alcuna difficoltà a descrivere una diversa sottospecie di *Garra tibanica*

per ognuno dei luoghi d'acqua visitati dal Prof. Scortecci; un tale procedimento avrebbe però, a nostro avviso, limitato eccessivamente il significato generale di questo lavoro. Le differenze fra le diverse popolazioni, riconducibili (senza abbassare il livello di discriminazione al disotto del valore soglia del 75%) alle singole sottospecie descritte, sono state quindi ricordate nel testo, ma non hanno ricevuto nomi scientifici distinti.

## BIBLIOGRAFIA CITATA (*)

Balletto E., 1969 - Ridescrizione ed analisi biometrica dei Ciprinodontidi della Migiurtinia - *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, **37**: 59-87.

Boulenger G.A., 1909 - Catalogue of the Freshwater Fishes of Africa - V.I. London.

Fowler H.W., Steinitz H., 1956 - Fishes from Cyprus, Iran, Iraq, and Oman - *Bull. Res. Counc. Israel*, 5 (b): 260-292.

Hamilton F.B., 1822 - An account of the fishes found in the river Ganges and its branches - 1-405, Edinburgh.

Hora S.L., 1921 - Indian Cyprinoid fishes belonging to the Genus *Garra* with notes on related species from other countries - *Rec. Ind. Mus.*, **22**: 633-687.

Hubbs C.L., 1934 - Racial and individual variation in animals, especially fishes - *Am. Natur.*, **68**: 115-128.

Hubbs C.L., 1940 - Speciation of fishes - *Am. Natur.*, **74**: 198-211.

Hubbs C.L., 1941 - The relation of Hydrological Conditions to speciation in Fishes - Symposium on Hydrobiology, Univ. Wisconsin: 182-195.

Hubbs C.L., 1942 - Biometric comparison of several samples, with particular reference to racial investigations - *Am. Natur.*, **76**: 1-11.

Hubbs C.L., 1943 - Criteria for subspecies, species and genera, as determined by researches on fishes - *Ann. N.Y. Acad. Sc.*, **44**: 109-121.

Hubbs C., 1954 - A New Texas Subspecies, *apristis*, of the Darter *Hadropterus scierus*, with a Discussion of Variation Within the Species - *Am. Mid. Natur.*, **52** (1): 211-220.

Hubbs C.L., 1961 - Isolating Mechanisms in the Speciation of Fishes - In « Vertebrate speciation » Univ. Texas Symposium: 5-23.

Karaman M.S., 1971 - Süsswasserfische der Türkei. 8 Teil. Revision der Barben Europas, Vorderasiens und Nordafrikas - *Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst.*, **67**: 175-254.

Kendall M.G., 1957 - A Course in Multivariate Analysis - Hafner Pub. Co.

Laurent R.F., 1952 - Sur les notions d'éspèce et de relation spécifique de sous-éspèce et de relation subspécifique - *Ann. Soc. Roy. Belgique*, **83** (2): 201-210.

Mayr E., Linsley E.G., Usinger R.L., 1953 - Methods and Principles of Systematic Zoology - Malpe Press. Co, New York.

Menon A.G.K., 1964 - Monograph of the Cyprinoid fishes of the genus *Garra* Hamilton - *Mem. ind. Mus.*, **14**: 173-260.

Peters J.A., Burt W.H., Sibley C.G., Bogert C.M., Hubbel T.H., Clench W.J.,

(*) Una bibliografia molto esauriente del genere *Garra* Hamilton potrà essere rinvenuta nel lavoro di Menon (1964).

Rogers J.S., 1954 - Symposium: Subspecies and Clines - *Syst. Zool.*, **3** (3): 97-125.

Scortecci G., 1966 - Relazione di un viaggio di esplorazione biologica nello Yemen - *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova*, **34**: 5-106.

Scortecci G., 1966b - Ambienti biologici dello Yemen - *Arch. Zool. Ital.*, **51** (1): 385-393.

Simpson G.G., Roe A., 1942 - Quantitative Zoology - McGraw Hill. & Co, New York.

Trewavas E., 1941 - Fresh Water Fishes. In: Expedition to South West Arabia, 1937 -1938 - British Museum (N.H.), **1** (3): 7-15.

## RIASSUNTO

Sono stati presi in considerazione 2764 esemplari appartenenti al genere *Garra* Hamilton 1822, raccolti nello Yemen dal prof. Giuseppe Scortecci nel 1965.

L'elaborazione statistica di 23 misurazioni individuali su un campione casuale di 456 pesci (di norma 35 per ogni località di prelievo) tramite analisi fattoriale, ha permesso di stabilire trattarsi di un'unica entità specifica, identificabile con *Garra tibanica* Trewavas.

I medesimi dati, elaborati tramite analisi discriminante fra più gruppi (Kendall, 1957) con calcolatore C.I.I. 10070, hanno portato alla separazione di 9 entità subspecifiche:

*Garra tibanica tibanica* Trewavas, *G.t. yemenica* ssp. nova, *G.t. nakalani* ssp. nova, *G.t. dhamarica* ssp. nova, *G.t. brittoni* Trewavas, *G.t. multaka* ssp. nova, *G.t. elbahrica* ssp. nova, *G.t. kasaba* ssp. nova, *G.t. scorteccii* ssp. nova.

## SUMMARY

A lot of 2764 specimens of freshwater fishes belonging to the Cyprinid genus *Garra* Hamilton, collected in 1965 by the late Prof. Giuseppe Scortecci in several localities of the Yemen Republic, has been examined. The statistical elaboration (factor-vector analysis) of 23 measurements taken on each specimen of a sample of 456 individuals selected at random (about 35 for every collection site), showed that all belonged to *Garra tibanica* Trewavas.

A further elaboration of the same data by discriminant analysis (Kendall 1957) permitted, however, to evidence the existence of nine distinct subspecies: *G.t. tibanica* Trewavas, *G.t. yemenica* ssp. n., *G.t. nakalani* ssp. n., *G.t. dhamarica* ssp. n., *G.t. brittoni* Trewavas, *G.t. multaka* ssp. n., *G.t. elbahrica* ssp. n., *G.t. kasaba* ssp. n., *G.t. scorteccii* ssp. n.

An artificial key to the determination of such subspecies is provided.